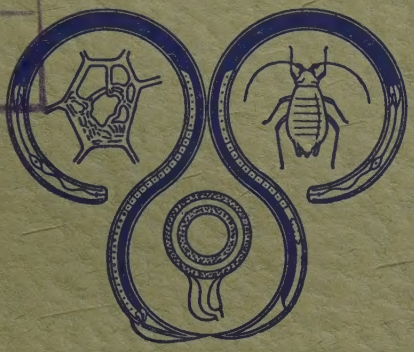
TIJDSCHRIFT OVER PLANTEZIEKTEN

E & A

JAARGANG 64 - 1958

2e AFLEVERING

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
12 SEP 1958
SERIAL Eu. 8b
SEPARATE



Uitgave van de

NEDERLANDSE PLANTEZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Onder Redactie van

Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr. H. H. EVENHUIS;
Dr. J. A. A. M. H. GOOSSENS; Prof. Dr. A. J. P. OORT; Mej. F. QUAK;
en Dr. J. P. H. VAN DER WANT (Secretaris)

Redactie-adres: Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek,
Binnenhaven 4*a*, Wageningen

BESTUUR

VAN DE NEDERLANDSE PLANTEZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Dr. P. M. L. Tammes, Wageningen, *Voorzitter*
Ir. J. A. J. Veenenbos, Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, *Secretaris*
Dr. A. P. Kole, Lab. v. Phytopathologie, Binnenhaven 4, Wageningen, *1e Penningmeester.* Postrekening no. 923165 ten name van Penningmeester van de Nederlandse Planteziektenkundige Vereniging te Wageningen
Mej. F. Quak, Binnenhaven 4a, Wageningen, *2e Penningmeesteresse*
Dr. Ir. C. Mastenbroek, Hoofddorp
Prof. Dr. A. J. P. Oort, Wageningen
P. Smeding, Leeuwarden
W. Tuin, Zuidwolde

Lidmaatschap Ned. Planteziektenkundige Vereniging

Nederland, Indonesië, Suriname en Curaçao f 7,50, België f 7,50, Buitenland f 8,50. Leden ontvangen het tijdschrift gratis.

Abonnement Tijdschrift

Nederland, Indonesië, Suriname en Curaçao f 10,—, België f 10,—. Buitenland f 13,50 Betalingen op postrekening 923165 t.n.v. Penningmeester Ned. Planteziektenkundige Vereniging te Wageningen.

Advertentiën

Prijzen per plaatsing: ⅛ pag. f 12,50; ¼ pag. f 20,—; ½ pag. f 30,—; 1 pag. f 55,—.
Bij 3 maal plaatsen van dezelfde advertentie 10 procent korting.
Bij 6 maal plaatsen van dezelfde advertentie 20 procent korting.

Voor plaatsing wende men zich tot de secretaris der Redactie-Commissie, p.a. Binnenhaven 4*a*, Wageningen, tel. 2151, of tot H. Veenman & Zonen, Wageningen, tel. 2242.

INHOUD

Blz.

In memoriam Ir. H. A. ORMEL 129

HOOFDARTIKELEN

J. J. POST en D. J. DE JONG – De invloed van de temperatuur op het tijdstip van verpoppen en de duur van het popstadium van *Enarmonia pomonella* L. *With a summary: Influence of temperature on the date of pupation and emergence of the codling moth,* Enarmonia pomonella *L.* 130

W. PRUMMEL – *Solanum nigrum* L. als waardplant voor het aardappelcystenaaltje, *Heterodera rostochiensis* Wollenw. *With a summary:* Solanum nigrum *L. as a host of the potato root eelworm,* Heterodera rostochiensis *Wollenw.* 142

W. DEN BOER – Beschadiging door natriumchloraat. *With a summary: Damage due to sodium chlorate* 144

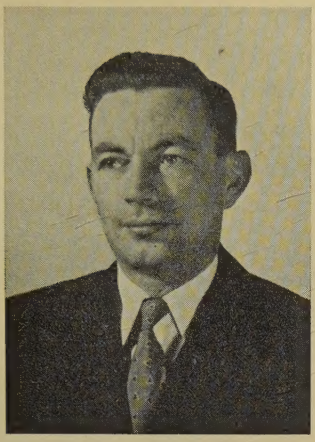
J. DE TEMPE – Aspecten van ontsmetting met kwikhoudende middelen bij zomergranen. *With a summery: Aspects of mercurial seed dressing for spring-sown cereals* 150

VERENIGINGSNIEUWS 163

BOEKBESPREKING

A. RAEUBER – Untersuchungen zur Witterungsabhängigkeit der Krautfäule der Kartoffel im Hinblick auf einen Phytophthora-Warndienst. Abh. Meteor. Hydr. Dienstes der deutsch. dem. Rep. nr. 40. 1957. Akademieverlag, Berlin 164

ERRATUM 164



Ir. H. A. ORMEL

Geboren 4-1-1918 – Overleden 22-4-1958

Te Wageningen overleed in de kracht van zijn leven Ir. H. A. ORMEL, Chef van de afdeling Landbouw van de Plantenziektenkundige Dienst.

Opgegroeid in het bedrijf van zijn vader, was hij van jongs af vertrouwd met de Nederlandse landbouw. Zijn organisatorische gaven en zijn grote kennis, vooral op het gebied van de aardappelteelt, zijn voor het werk van de Dienst van grote waarde geweest.

In 1942 werd hij tijdens de oorlog aangesteld en hij maakte de gehele naoorlogse ontwikkeling mede, waarbij hij een zeer werkzaam aandeel had in de maatregelen betreffende coloradokever, aardappelmoeheid en aardappelwratziekte.

Wetenschappelijke resultaten zijn vaak niet direct in de praktijk toe te passen en het kost dikwijls veel moeite en onderzoek voordat deze pasklaar zijn. Vooral op dit gebied heeft hij in nauw overleg met de Voorlichtingsdienst veel werk verricht.

Critisch van aard, ook ten opzichte van zichzelf, gaf hij zich steeds rekenschap van tekortkomingen in het werk en overal trachtte hij die te verbeteren. Een belangrijke factor hierbij was het onderzoek naar het effect en het rendement van bestrijdingsmaatregelen.

Ir. ORMEL zat in vele besturen en commissies. Met zijn rustige betoogtrant, heldere uiteenzettingen en milde humor wist hij veel te bereiken. Zijn eerlijkheid en het feit dat hij nooit zichzelf zocht, maakten dat hij overal gezien was.

Naast zijn werk hadden gezin en kerk een grote plaats in zijn leven. Moge het besef dat hij zo gewaardeerd werd voor zijn achtergebleven vrouw en kinderen een troost zijn.

Zijn naaste medewerkers droegen zijn stoffelijk overschot naar het graf als laatste eer aan een goed kameraad.

TAMMES

T. Pl.ziekten 64 (1958): 130–141

DE INVLOED VAN DE TEMPERATUUR OP HET TIJDSTIP VAN VERPOPPEN EN DE DUUR VAN HET POPSTADIUM VAN *ENARMONIA POMONELLA* L. [1])

With a summary: Influence of temperature on the date of pupation and emergence of the codling moth, Enarmonia pomonella *L.*

DOOR

J. J. POST

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, De Bilt

EN

D. J. DE JONG [2])

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen

INLEIDING

Sinds enkele jaren wordt in nauwe samenwerking tussen het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, de Plantenziektenkundige Dienst en het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut onderzoek verricht naar de samenhang tussen de weersomstandigheden en de activiteit van schadelijke insekten in de fruitteelt. De aandacht was de laatste jaren vooral gericht op het fruitmotje (*Enarmonia pomonella* L.) en de vruchtbladroller (*Adoxophyes reticulana* HB.).[3]) In het hiernavolgende zal uitsluitend worden bericht over onderzoek betreffende eerstgenoemd insekt.

Uit praktijkwaarnemingen en uit een oriënterend onderzoek hier te lande, uitgevoerd door EVENHUIS (1953), is bekend, dat de vlucht van *Enarmonia* zich over verscheidene weken uitstrekt (van begin juni tot, in sommige jaren, augustus of zelfs september). Een van de vragen, die bij het onderzoek zijn gerezen, was: „Welke omstandigheden zijn verantwoordelijk voor een zo lange duur van de vlucht?".

EVENHUIS merkte reeds op, dat in de boomgaard de rupsen van *Enarmonia* aan verschillende uitwendige omstandigheden zijn onderworpen. Rupsen, die aan de noordzijde van een stam hebben overwinterd, bevinden zich op een plaats die in het vroege voorjaar, wanneer de verpopping plaats heeft, minder zonnestraling ontvangt dan de zuidzijde. Indien dus de temperatuur een rol speelt tijdens de ontwikkeling van larve (via pop) tot volwassen vlinder, dan moet de ontwikkeling aan de noordzijde in een ander tempo verlopen dan aan de zuidzijde. In het bijzonder geldt dit voor de overgang van larve naar pop, die doorgemaakt wordt in een periode, waarin nog vrijwel geen blad aan de bomen aanwezig is. EVENHUIS nam in 1951 een proef, om te bewijzen, dat de directe zonbestraling invloed heeft op het uitkomen van de vlinders.

Aan een paal werden op circa 1,50 m hoogte vier gazen kooien bevestigd, resp. aan de noord-, oost-, zuid- en westzijde. Op de verticale achterwand van

[1]) Aangenomen voor publikatie 21 maart 1958.

[2]) Gedetacheerd bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de Volle Grond.

[3]) Zie ook intern rapport K.N.M.I. R. III-181-1956.

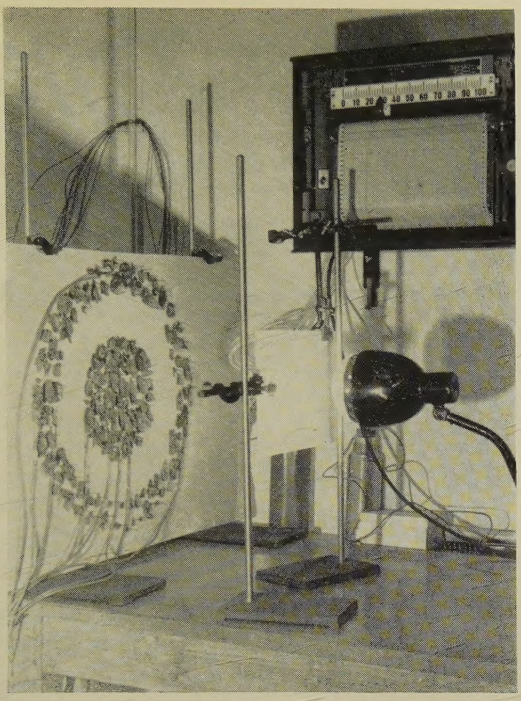


FIG. 2. Opstelling van de proef voor de bepaling van de invloed van de temperatuur op het tijdstip van verpoppen.

FIG. 2. *Instrumentation of the experiment to determine the effect of various temperatures on pupation.*

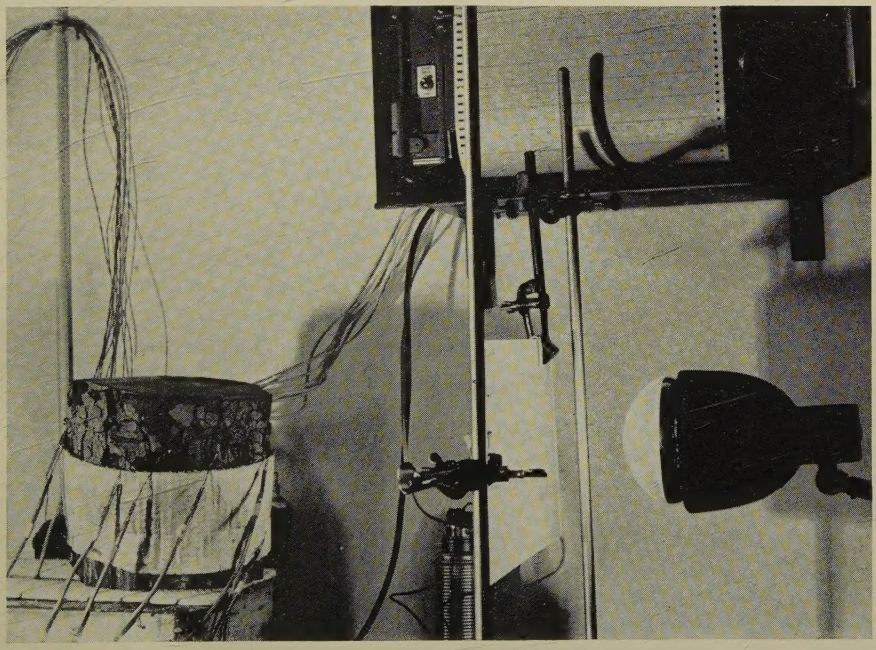


FIG. 5. Opstelling van de proef voor de bepaling van de invloed van de temperatuur op het tijdstip van verpoppen. De papierstrook om de stam werd enige dagen na het begin van de proef verwijderd.

FIG. 5. *Instrumentation of the experiment to determine the effect of various temperatures on pupation. The paper sheet around the stem was removed some days after the beginning of the experiment.*

de kooien was een aantal cocons met rupsen geplakt, welke uit vangbanden waren geknipt. Ter controle werd onder een afdak, afgeschermd tegen directe zonbestraling, een kooi opgesteld, eveneens voorzien van opgeplakte cocons.

In de periode 23 mei tot 15 juli werden de uitgekomen vlinders dagelijks geteld. Uit dit onderzoek bleek, dat de eerste vlinders te voorschijn kwamen in de kooi aan de zuidzijde, daarna volgde de kooi aan de westzijde, vervolgens die op de oostzijde en tenslotte die aan de noordzijde. Enkele resultaten zijn samengevat in tabel 1.

TABEL 1. Invloed van zonbestraling op het uitkomen van *Enarmonia pomonella* (naar gegevens van EVENHUIS, 1953).
The influence of solar radiation on the emerging of Enarmonia pomonella.

	Z S	W W	O E	N N	Controle
Datum eerste vlinders *Date first moths*	25 mei	26 mei	30 mei	10 juni	20 juni
Datum laatste vlinders *Date last moths*	17 juni	9 juli	7 juli	10 juli	15 juli
Duur van de vlucht *Duration of „flight"*	23 dagen	44 dagen	38 dagen	30 dagen	25 dagen
50% punt 50% *level*	1 juni	3 juni	4 juni	19 juni	4 juli

Tussen de uitersten (Z en N) werden dus belangrijke verschillen waargenomen in het eerste uitkomen en in het moment waarop 50% van het aantal aanwezige exemplaren was uitgekomen. Bij zijn onderzoek heeft EVENHUIS slechts gelet op het uitkomen van de volwassen vlinder. Strikt genomen dient men twee tijdstippen te onderscheiden en wel: 1. het moment waarop de rups in het popstadium overgaat; 2. het moment waarop de vlinders uitkomen.

Voor een goed begrip van een en ander moet worden opgemerkt, dat de larven van *Enarmonia* de winter in diapauze doorbrengen. De diapauze wordt geïnduceerd door de daglengte. Zij moet doorbroken worden, alvorens de rupsen zich kunnen verpoppen. Het doorbreken van de diapauze is waarschijnlijk een kwestie van temperatuur. De lange duur van de vlucht zou dan als volgt verklaard kunnen worden. Sterkere bestraling, dus hogere overdag-temperaturen in de schors waar de rupsen verblijven, geeft aanleiding tot eerder verpoppen. Rupsen aan de zuidzijde zullen in het algemeen dus eerder in het popstadium overgaan dan die aan de noordzijde. Vervolgens zal een sterkere bestraling de duur van het popstadium verkorten. Het eerder verschijnen van vlinders aan de zuidzijde van een stam zal dan verklaard kunnen worden uit een eerder verpoppen èn uit een kortere duur van het popstadium.

Dat sterk door de zon bestraalde boomschors belangrijk hogere temperaturen kan aannemen, werd door verschillende onderzoekers gevonden. FRANSEN (1939) maakt hier melding van bij zijn onderzoek naar het temperatuurverloop in de schors van iepen. GEIGER (1942) vermeldt temperaturen in het cambium tot 32 °C. KRAMER & POST vonden – in niet gepubliceerde metingen – bij een luchttemperatuur van 11,0 tot 11,8 °C (op 26 en 27 februari 1952) tijdens zonnig

weer temperaturen aan de oppervlakte van de schors van 28,2 tot 30,6 °C. De veronderstelde invloed van de temperatuur hebben wij getracht nader onder laboratoriumomstandigheden te onderzoeken.

PROEFOPZET

Het benodigde proefmateriaal werd verzameld in een boomgaard te Philippine (Z.Vl.), terwijl het klaarmaken van een stamstuk met rupsen enz. in het proefstation te Wilhelminadorp plaats vond; de verdere uitvoering werd in het laboratorium van het K.N.M.I. verzorgd. Het proefmateriaal bestond uit stukken schors (van een pereboom) waarvan vaststond, dat er zich een flink aantal rupsen van *Enarmonia* in bevond. Verder stond ter beschikking een kistje, waarop dicht naast elkaar een aantal schorsstukken voorzien van rupsen was vastgespijkerd. Tenslotte beschikten wij over een stamstuk in welks schors zich, naar later bleek, meer dan 200 rupsen bevonden. Als stralingsbron werd een z.g. droogstraler van 100 Watt gebruikt; deze werd opgesteld op een afstand van circa 55 cm van het te bestralen object. De temperatuurregistraties geschiedden met behulp van thermokoppels, aangesloten op een 12-punts spannings-Brown. Dit is een instrument waarmee kleine thermospanningen (0 tot $2\frac{1}{2}$ millivolt) kunnen worden geregistreerd en waarop 12 thermokoppels kunnen worden aangesloten.

INVLOED VAN DE TEMPERATUUR OP HET TIJDSTIP VAN VERPOPPEN

Voor dit deel van de proef werden de schorsstukken gebruikt. Zij werden in twee concentrische cirkels op een plaat zacht-board bevestigd. De thermokoppels werden op verschillende afstanden in en rond het centrum in de schors aangebracht (op een diepte van circa 6 mm). De plaatsing van de thermokoppels blijkt uit fig. 1. In het centrum zijn de thermokoppels 1 t/m 4 aangebracht, in de buitenste ring de thermokoppels 5 t/m 8.

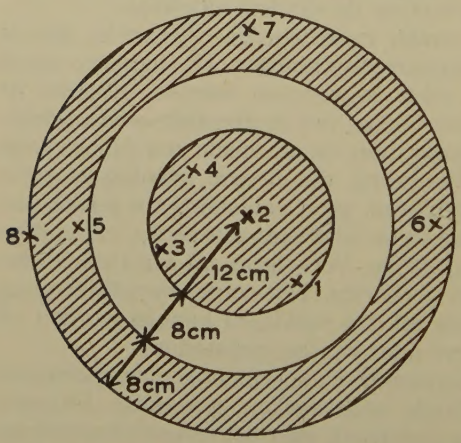


FIG. 1. Schematisch overzicht van de plaats van de thermokoppels (vergelijk met fig. 2).
FIG. 1. *Diagram showing the location of the thermocouples (compare with fig. 2).*

Uit de metingen bleek, dat het centrum, zoals de bedoeling was, het sterkst werd verwarmd. Element no. 4 gaf steeds de hoogste temperaturen (al naar de buitentemperatuur variërende van 24 tot 32 °C). De elementen 1, 2 en 3 ver-

schilden onderling weinig en gaven temperaturen aan die enkele graden lager waren dan die van element no. 4. De elementen in de buitenste ring gaven temperaturen die circa 5 °C lager waren dan element no. 4. Uit tevoren uitgevoerde oriënterende metingen was gebleken, dat voor het verkrijgen van een meer gelijkmatige verdeelde stralings-intensiteit het plaatsen van een melkglazen plaat tussen lamp en board wenselijk was. Fig. 2 geeft een beeld van de proefopstelling.

De lamp brandde dagelijks (behalve de week-einden) van 's morgens circa 8.45 tot 's middags circa 5 uur. De kamertemperatuur bedroeg ongeveer 16 °C. Regelmatig werd het board bevochtigd met behulp van een kamerspuit om uitdrogen van de rupsen te voorkomen.

De proef werd ingezet op 14 maart 1956. Aan de hand van enkele kleine steekproeven werd vastgesteld, dat de verpopping op 4 april nog niet, doch op 6 april juist was begonnen. Op 7 april werd de eerste telling uitgevoerd waarbij uit bepaalde sectoren, zowel uit het centrum als uit de daaromheenliggende ring, alle schorsstukken werden verwijderd en erop aanwezige aantallen rupsen en poppen geteld. Een soortgelijke telling vond plaats op 11 april en op 16 april (de laatste). De figuren 3 en 4 geven een beeld van de resultaten van de tellingen op 7 en 16 april.

De telling op 7 april laat zien, dat de verpopping op het sterkst bestraalde (warmste) gedeelte reeds ver was voortgeschreden. In het gecontroleerde segment werden 10 poppen gevonden, maar geen larven. In het minder sterk bestraalde gedeelte van het centrum werden 4 poppen en 11 larven geteld. In de buitenste ring werden aan de bovenzijde vrijwel gelijke aantallen poppen en larven gevonden (15 tegen 17); in de onderste minst sterk bestraalde gedeelte, slechts één pop en 10 larven. Bij de telling van 11 april werden slechts geringe aantallen poppen en larven gevonden: de resultaten werden, gezien het geringe aantal objecten niet betrouwbaar geacht.

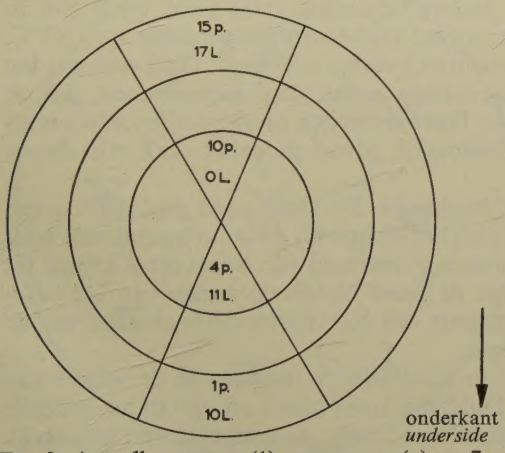


FIG. 3. Aantallen rupsen (l) en poppen (p) op 7 april 1956, aangegeven in het schema van fig. 1.

FIG. 3. *Numbers of larvae (l) and pupae (p) on 7 April 1956 arranged according to the diagram of fig. 1.*

Het resultaat van de derde controle, dat in fig. 4 is weergegeven, laat zien dat ten opzichte van 7 april de verpopping over de gehele linie is voortgeschreden, maar in het centrale deel van de proefopstelling sterker dan in de buitenring. In het centrum werden in totaal 21 poppen aangetroffen tegen 9 larven, of in procenten resp. 70 % en 30 %; in de buitenring daarentegen 24 poppen en 52 larven, resp. 32 % en 68 %.

Uit deze oriënterende proef mogen wij dus concluderen, dat de temperatuur een duidelijke invloed heeft op het tijdstip van verpoppen en wel in die zin, dat hogere temperaturen in de naaste omgeving van de overwinterde larven een vervroeging van de verpopping tengevolge hebben.

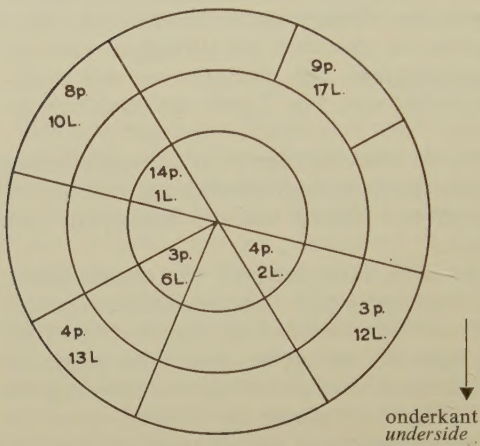


FIG. 4. Aantallen rupsen (l) en poppen (p) op 16 april 1956 aangegeven in het schema van fig. 1.
FIG. 4. *Numbers of larvae (l) and pupae (p) on 16 April 1956 arranged according to the diagram of fig. 1.*

Voor dit deel van het onderzoek stonden ter beschikking: *a.* een kistje waarop op alle vier zijden stukken schors waren bevestigd en *b.* een stamstuk. Beide waren gedurende de wintermaanden in de boomgaard bij het K.N.M.I. onder een plastic afdakje bewaard. De bedoeling was nu, kistje en stamstuk enige dagen in een zodanig verwarmde ruimte te brengen dat de verpopping op alle delen gelijktijdig zou zijn voltooid. Daarna zouden de proefobjecten worden bestraald op een wijze, zoals hiervoor is beschreven. Het materiaal op het kistje met de schorsstukken werd opgeofferd aan de voorbereiding van de proef met het stamstuk. Uit steekproeven bleek, dat alleen verwarming overdag van het vertrek, waar het kistje was geplaatst, een niet op alle vier zijden gelijktijdige verpopping tot gevolg had. Ook bleek de verpopping voor elke zijde op zichzelf niet gelijktijdig te verlopen: bij de tellingen werden larven zowel als poppen en vlinders gevonden. Bij alleen verwarmen gedurende de dag verkregen wij dus geen vergelijkbaar uitgangsmateriaal. Het stamstuk werd daarom enigszins anders behandeld. Het werd op 3 mei in het laboratorium geplaatst bij een vrijwel constante temperatuur van 30 °C, opdat de larven snel in het popstadium konden overgaan. Op 7 mei werden bij steekproeven geen larven meer gevonden zodat werd aangenomen, dat de verpopping zo goed als voltooid was. Daarna werden op verschillende plaatsen in het stamstuk thermokoppels aangebracht, zoveel mogelijk op 6 mm diepte in de schors (fig. 5).

Op 8 mei werd met de bestraling begonnen. De lamp werd geplaatst op een afstand van 55 cm, gemeten van de zich het dichtst bij de lamp bevindende rand van het stamstuk. Er werd alleen overdag bestraald van ongeveer 8.45 uur tot circa 16.45 uur. Tijdens de duur van de proef bleven de ramen van het laboratorium geopend, zodat de temperatuur van het vertrek de fluctuaties van de buitentemperatuur in grote lijn volgde.

Van het temperatuurverloop op de verschillende plaatsen in de schors van het stamstuk geeft fig. 6 een beeld. Duidelijk komt hierin uit, dat in het gedeelte dat een vrijwel loodrecht gerichte straling ontving, de temperaturen belangrijk hoger waren dan in de delen die aan tangentieel gerichte straling waren blootgesteld, of in de delen, die in het geheel niet werden bestraald.

Tweemaal per dag ('s morgens circa 9 uur en 's middags circa 16.30 uur) werd het aantal uitgekomen vlinders geteld, tevens werd aangetekend van welk deel van het stamstuk zij afkomstig waren. Dit laatste is in de regel gemakkelijk

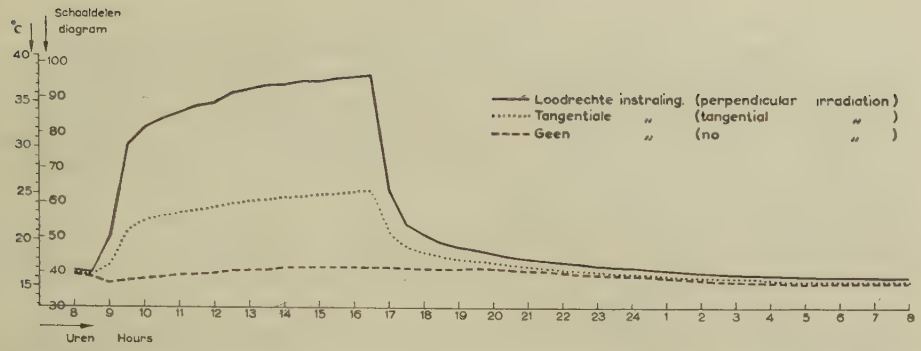


FIG. 6. Temperatuurverloop in stamstuk gedurende het etmaal 20 juni 1956 8 uur tot 21 juni 8 uur.

FIG. 6. *Course of the temperature in the stem from 20 juni 1956 8 a.m. till 21 juni 8 a.m.*

vast te stellen omdat de lege pophuid meestal als een vlaggetje uit de schors steekt op de plaats waar de vlinder is uitgekomen.

Op 22 mei, dus 14 dagen na het begin van de proef verschenen de eerste volwassen fruitmotten uit het stamstuk. De tellingen vonden plaats tot 5 juli. Omstreeks die datum kwamen nog slechts enkele exemplaren te voorschijn, zodat wij moesten aannemen dat toen vrijwel alle vlinders waren uitgekomen. Bij nader onderzoek van de gehele schors werd inderdaad nog slechts een tiental poppen (en een aantal dode larven) gevonden, alle in het niet door de lamp bestraalde gedeelte van het stamstuk.

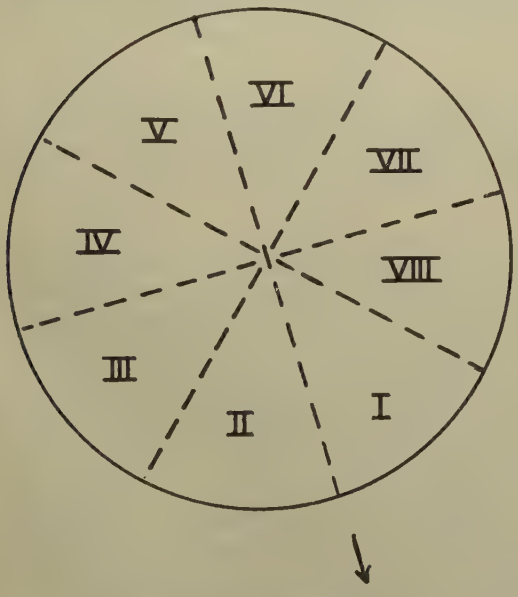


FIG. 7. Schematisch overzicht van de verdeling van het stamstuk in acht sectoren. De sectoren I en II ontvingen loodrecht invallende straling, de sectoren III, IV, VII en VIII grotendeels tangentieel gerichte straling en de sectoren V en VI werden in het geheel niet door de lamp best raald.

FIG. 7. *Diagram of the division into eight sectors of a transverse section of the stam. The sectors I en II got perpendicular, the sectors III, IV, VII and VIII tangential irradiation, and the sectors V and VI got no irradiation from the lamp.*

Bij de bewerking van de verkregen uitkomsten werd het stamstuk verdeeld in acht sectoren (zie fig. 7). De sectoren I en II ontvingen vrijwel loodrecht gerichte straling; de sectoren III, IV, VII en VIII tangentieel gerichte straling; de sectoren V en VI werden niet door de lamp bestraald. In de sectoren III en IV bleken zich in totaal slechts een tiental poppen te hebben opgehouden; de tellingen die betrekking hadden op dit deel van het stamstuk zijn niet bij de verdere bewerking betrokken geweest.

Fig. 8 geeft een beeld van de resultaten van de tellingen. De lijnen zijn sommatie-krommen, opgebouwd uit vijfdaagse totalen (het totaal van de vangst van vijf achtereenvolgende dagen), in % omgerekend op het totaal van de gevangen vlinders in de desbetreffende sectoren. De getrokken lijn, de streeplijn en de streeppuntlijn verbinden de waarnemingsuitkomsten, de dunne streeplijnen geven de best aangepaste kromme. De eerste vlinders kwamen uit op 22 mei (vijf exemplaren in de sectoren I en II en VII). Op 23 mei werd ook in het niet bestraalde deel een enkele lege pophuid aangetroffen. Dit was ook het geval in de daaropvolgende dagen.

Ten aanzien van het begin van de vlucht waren de verschillen dus gering. Uit fig. 8 blijkt duidelijk, dat het popstadium in de sectoren I en II korter duurde dan in het overige deel van het stamstuk. Interessant was de waarneming, dat het overgrote deel van de vlinders te voorschijn kwam in de namiddag. Op 22 controle-data werden in totaal bij de ochtendwaarneming 23 vlinders waargenomen tegen 108 bij de opname van circa 16.30 uur. Wel een aanwijzing dus dat de straling een directe invloed heeft op het te voorschijn komen van de motten.

Wanneer wij enkele „voorlopers" even buiten beschouwing laten, dan blijkt uit onze dagelijks verrichte waarnemingen, dat de vlucht op het sterkst bestraalde deel van het stamstuk begon op 22 mei (vijf exemplaren), op het tangentieel bestraalde gedeelte op 23 mei en op het niet bestraalde gedeelte op 28 mei.

Eveneens uit dagelijkse waarnemingen blijkt, dat het einde van de vlucht voor de sectoren I en II te stellen is op 18 juni, voor de sectoren VII en VIII en V en VI op 2 juli. Beginpunt en einde van de vluchtcurve vallen voor de sectoren VII en VIII en V en VI dus op dezelfde datum, het verloop van de vlucht is bij beide echter geheel verschillend.

Zoals veelal bij entomologisch onderzoek geschiedt, werd ook het tijdstip bepaald waarop 50 % van de vlinders was verschenen. Voor de sectoren I en II was dit het geval op 1 juni, voor de sectoren VII en VIII op 6 juni, en voor het niet bestraalde deel van het stamstuk 16 juni. Deze verschillen stemmen zeer goed overeen met die, welke Evenhuis vermeldt (zie tabel 1). Vermelden wij tenslotte nog de totale aantallen uitgekomen vlinders per sector. I: 48, II: 25 (totaal van het sterkst bestraalde gedeelte 73), VII: 47, VIII: 40 (totaal van het tangentieel bestraalde gedeelte 87), V: 25, VI: 16 (totaal niet bestraalde gedeelte 41).

Met deze proef is aangetoond dat verschillen in bestraling een duidelijk effect hebben op het verschijnen van de vlinders. In de natuur kunnen de verschillen groter zijn. Het gehele ontwikkelingsproces verloopt langzamer, een verschijnsel waarop de omstandigheid, dat in het laatste deel van de ontwikkeling de bomen in blad staan, wellicht invloed zal hebben.

De in de hier beschreven proef opgetreden verschillen waren het gevolg van

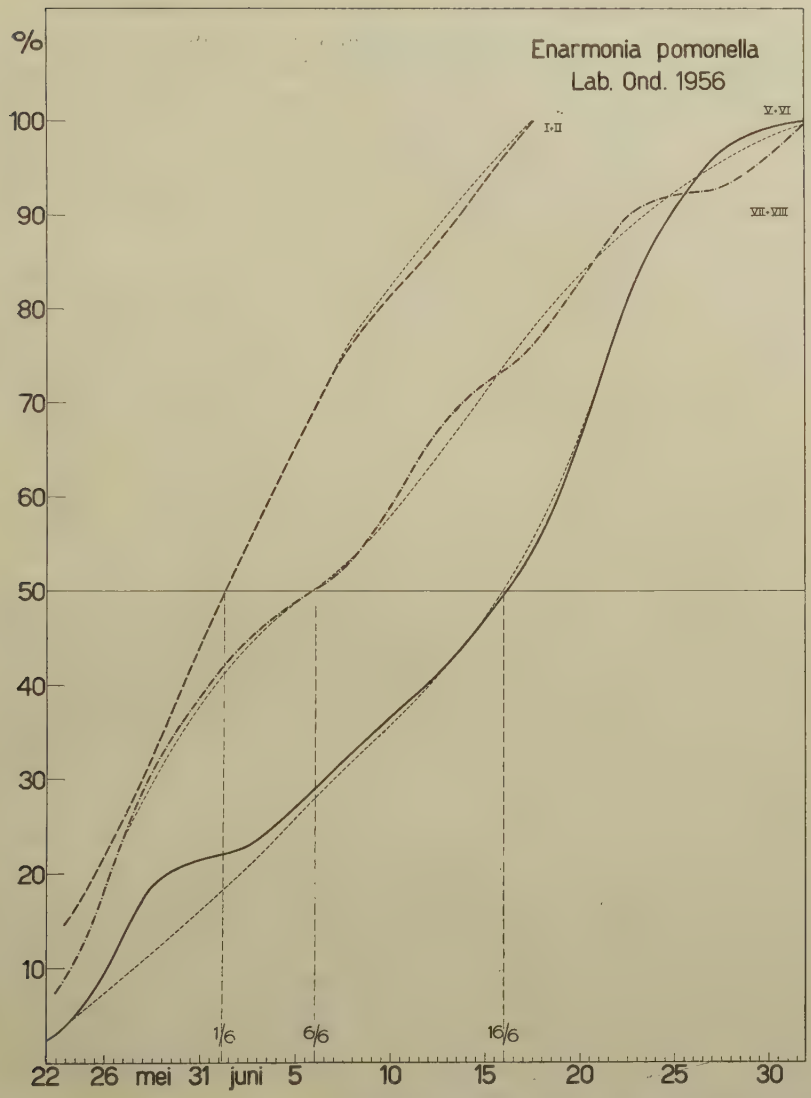


FIG. 8. Sommeringskrommen van het uitkomen van de vlinders in de verschillende sectoren van het stamstuk, schematisch voorgesteld in fig. 7.

I+ II = vlinders, uitgekomen in het deel dat loodrecht invallende straling ontging (sectoren I en II);

VII+VIII = vlinders, uitgekomen in het deel dat tangentieel invallende straling ontving (sectoren VII en VIII);

V+ VI = vlinders, uitgekomen in het niet bestraalde gedeelte (sectoren V en VI).

FIG. 8. *Summation-curve of the emerging of the moths in the different sectors of the stem, represented in fig. 7.*

I+ II = moths, emerged in sectors I and II (perpendicular irridiation);

VII+VIII = moths, emerged in sectors VII en VIII (tangential irridiation);

V+ VI = moths, emerged in not irridiated part of the stem (sectors V and VI).

een verschil in temperatuur. Deze temperatuurverschillen werden veroorzaakt door verschil in bestraling. In tabel 2 is opgenomen het aantal uren dat de lamp heeft gebrand en wel gerekend van 8 mei af, de datum waarop met dit deel van de proef werd begonnen, tot de datum waarop de eerste vlinder verscheen, zomede tot de datum waarop 50 % van de vlinders waren verschenen (50 % punt). De cijfers in deze tabel spreken voor zichzelf.

TABEL 2. Aantal uren straling en verschijningsdatum van *Enarmonia pomonella*.
Number of hours of irradiation and date of emerging of Enarmonia pomonella.

	Begin van de vlucht *The beginning of the flight*	Aantal uren dat de lamp heeft gebrand sinds 8 mei *Number of hours of irradiation since mai 8th*	50 % punt *50 % level*	Aantal uren dat de lamp heeft gebrand sinds 8 mei *Number of hours of irradiation since mai 8th*
Sectoren I en II	22/5	75	1/6	140½
VII en VIII	23/5	83	6/6	165½
V en VI	28/5	109	16/6	221

In hoeverre deze resultaten van belang zullen zijn bij de berichtgeving inzake de bestrijding van de fruitmot is na dit oriënterend onderzoek nog moeilijk te beoordelen. Voortgezet laboratoriumonderzoek en veldwaarnemingen zullen toetsing van onze resultaten mogelijk maken. In de praktijk kunnen de verschillen groter zijn dan welke wij bij het laboratoriumonderzoek vonden. In dit laatste onderzoek gingen wij uit van overal in het stamstuk vrijwel gelijktijdig verpopte larven, hetgeen in de natuur zeker niet voorkomt. Uit ons eerder vermeld onderzoek mag de conclusie worden getrokken dat er met betrekking tot het verpoppen verschillen van wellicht twee à drie weken bestaan. Verder dienen wij rekening te houden met de verschillen in milieu, ook met die welke ten aanzien daarvan binnen één fruitaanplant bestaan (beschutting, toeneming van de hoeveelheid blad gedurende de duur van het popstadium e.d.). Theoretisch is de mogelijkheid aanwezig, dat men, indien men weet wanneer de verpopping had plaatsgevonden, door sommatie van het aantal uren zonneschijn een prognose maakt ten aanzien van het verschijnen van de vlinders.

Van het onderzoek van EVENHUIS is helaas niet bekend, wanneer de verpopping had plaats gevonden. Wel kan men uit zijn data het tijdstip van de verpopping bij benadering schatten, b.v. aan de hand van de opgegeven datum van het verschijnen van 50 % van de vlinders.

Wij hebben dit gedaan met behulp van de zonneschijngegevens van Vlissingen en wel voor de vier groepen (N, Z, O en W), die EVENHUIS in zijn onderzoek onderscheidt. Het resultaat van deze berekening is gegeven in fig. 9. De getrokken lijn, welke in de figuren van links onder naar rechts boven is getekend, geeft het gesommeerde aantal uren zonneschijn van 3 april (de datum waarop de proef begon) tot 18 juni. Het 50 % punt werd voor de vlinders in de kooi aan de noordzijde van de stam bereikt na 599 uren zon. Dit aantal vindt men bovenaan op de ordinaat. Volgens ons onderzoek waren 221 uren „zon" nodig om, uitgaande van het popstadium, het 50 % punt te bereiken. In het onderzoek van EVENHUIS zou het popstadium dus voltooid moeten zijn op het tijdstip dat

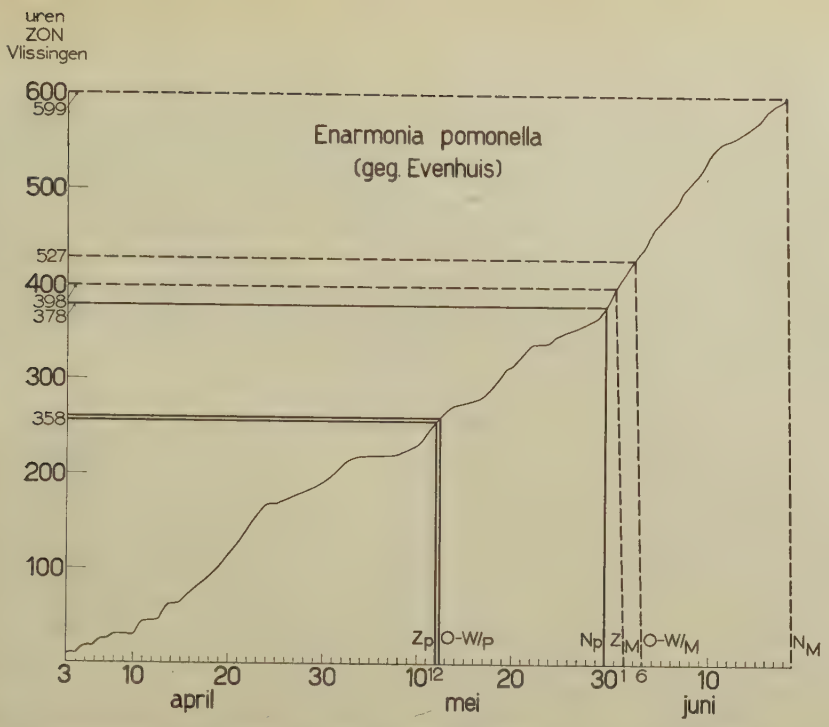


FIG. 9. Berekening van de data van verpopping met behulp van de sommeringskromme van het aantal zonuren en gegevens van EVENHUIS (1953) betreffende het uitkomen van de vlinders in kooien, gericht naar de verschillende windstreken. Met M zijn gemerkt de tijdstippen waarop 50% der motten uitgekomen was, resp. aan de noordzijde (N_m), oost en westzijde (O–W/M) en de zuidzijde (Z_m). Met P zijn aangegeven de berekende data waarop het popstadium voltooid moet zijn geweest, resp. aan de noordzijde (N_p), aan de oost- en westzijde (O–W/P) en aan de zuidzijde (Z_p). Dat de verticale lijnen op 1, 6 en 19 juni niet loodrecht op de abscis zijn getrokken, wordt veroorzaakt door de omstandigheid, dat op deze data het 50%-punt werd bereikt; de hoeveelheid zonneschijn op deze dagen heeft dan geen invloed meer gehad. De genoemde data zijn dus verbonden met het aantal uren zonneschijn, gerekend tot en met de voorgaande dag.

FIG. 9. *Computing the data of pupation out of the summation-curve of the number of sunshine-hours and the emerging of the codling moth drawn from an experiment of* EVENHUIS *(1953). M means the date of 50% emerging in cages, exposed on the north (N_m), east- and west (O–W/M) and south-side (Z_m). P means the „predicted" date of complete pupation respectively on the north-(N_p), east- and west (O–W/P) and south side (Z_p). That the vertical lines on the 1st, 6th and 19th of june are not perpendicular to the abscis is due to the fact that on these data 50% of the moths emerged. The influence of the number of sunshine hours stops at the day before the 50% data.*

599 – 221 = 378 uren zon waren opgetekend. Ook dit aantal is op de ordinaat te vinden. Dit was het geval op 30 mei. Voor de kooien, aan de oost-, west- en zuidzijde wordt als datum voor het voltooien van het popstadium 12 mei gevonden. Dit is een datum, die gezien de ervaringen opgedaan bij het veldonderzoek van de laatste jaren, aanvaardbaar is.

Het hier beschreven oriënterende laboratoriumonderzoek heeft dus tot enkele in praktisch opzicht aanvaardbare resultaten geleid. Nadere controle is echter noodzakelijk. In het bijzonder zal moeten worden onderzocht of inderdaad de hoeveelheid zonneschijn een maatstaf zal kunnen zijn voor het bepalen

van het tijdstip waarop de fruitmotten verschijnen. Wij stellen ons voor – indien de omstandigheden daarvoor gunstig zijn – een groter aantal stamstukken met larven voor dit onderzoek te gebruiken. Dit grotere aantal zal het mogelijk maken, het effect van bepaalde combinaties van kunstmatige en natuurlijke (zon)bestraling op het uitkomen van de fruitmot te onderzoeken. De dan ter beschikking komende temperatuur-registraties, zullen tezamen met de reeds verrichte waarnemingen gebruikt kunnen worden voor een onderzoek naar de vraag of het uitkomen van de fruitmotten wellicht samenhangt met het bereiken van een bepaalde temperatuursom in de schors.

SAMENVATTING

1. Een onderzoek naar de invloed van verwarming door kunstmatige bestraling van stukken boomschors op het tijdstip van verpoppen van *Enarmonia pomonella* toonde aan, dat op sterk bestraalde schorsdelen de verpopping sneller inzette dan op minder sterk bestraalde gedeelten. Circa drie weken na het begin van de proef waren de larven in het sterkst bestraalde gedeelte reeds voor circa 70 % verpopt. In het minst sterk bestraalde gedeelte voor 30 %.

2. Een onderzoek naar de invloed van de verschillen in temperatuur door bestraling op de duur van het popstadium (waarbij een stamstuk bezet met ongeveer 200 poppen als proefobject diende) liet zien, dat:

a. de „vlucht" in het sterkst bestraalde gedeelte circa vijf dagen eerder begon dan in het niet bestraalde gedeelte;

b. ten aanzien van het 50 % punt het verschil 15 dagen bedroeg;

c. ten aanzien van het einde van de vlucht het verschil circa drie weken bedroeg.

Deze verschillen geven een basis voor de verklaring voor de in de vrije natuur geconstateerde zeer gerekte vlucht van de fruitmot.

SUMMARY

Preliminary investigations on the influence of differences of temperature due to artificial irradiation on the pupation of the codling moth (*Enarmonia pomonella* L.) have shown that the pupation began earlier in intensively irradiated pieces of the bark (figures 1, 2) than in less intensively irradiated pieces (figures 3, 4). About three weeks after the beginning of the experiment 70 percent of the larvae in the intensively irridiated bark were pupated, against 30 percent in the less intensively irradiated part.

A second experiment was set up to study the effect of the temperature on the emerging of the codling moths (figures 5, 6, 7). Some days before the beginning of this experiment the stem with about 200 full-grown larvae was exposed in the laboratory to a temperature of 30 °C. After four days no larvae were found, so it was assumed that the pupation was completed. The irradiation experiment showed that the emerging of the moths in the intensively irradiated part of the stem began five days earlier than in the shadowed (not irradiated) part of the stem (fig. 8). In the intensively irradiated part of the stem the 50 percent level was reached 15 days earlier, the end of the flight came in the intensively irradiated part about three weeks earlier than in the shadowed part of the stem.

Some data on the emerging of the codling moth drawn from an experiment of EVENHUIS (1951) were used for a „prediction" of the pupation of the larvae (fig. 9).

LITERATUUR

EVENHUIS, H. H., – 1953. Bepaling van de tijdstippen waarop tegen het fruitmotje gespoten moet worden. T. Pl.ziekten 59: 9–22.

FRANSEN, J. J., – 1939. Iepenziekte, iepenspintkevers en beider bestrijding. Diss. Wageningen.

GEIGER, R., – 1942. Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig. Blz. 213 e.v.

JONG, D. J. DE, A. VAN FRANKENHUYSEN & J. J. POST, – 1956. Kort verslag van het in 1955 verrichtte onderzoek naar de samenhang tussen temperatuur en de activiteit van het fruitmotje (Enarmonia pomonella L.) en de vruchtbladroller (Adoxophyes reticulana Hb). Rapport K.N.M.I. R III–181 – 1956.

T. Pl.ziekten 64 (1958): 142–143

SOLANUM NIGRUM L. ALS WAARDPLANT VOOR HET AARDAPPELCYSTENAALTJE, *HETERODERA ROSTOCHIENSIS* WOLLENW.[1])

With a summary: Solanum nigrum *L. as a host of the potato root eelworm,* Heterodera rostochiensis *Wollenw.*

DOOR

W. PRUMMEL[2])

INLEIDING

De geschiktheid van zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) als waardplant voor het aardappelcystenaaltje (*Heterodera rostochiensis*) wordt in de literatuur verschillend beoordeeld. OOSTENBRINK (1950) achtte *S. nigrum* onvatbaar. DONCASTER (1953) vond, dat deze soort de larven van het aaltje lokt, dat de wortels zwaar worden aangetast, doch dat geen cysten met levenskrachtige eieren en larven worden gevormd. STELTER (1957) meldde, dat in Mecklenburg verscheidene variëteiten van *S. nigrum* wel levenskrachtige cysten op hun wortels vormden, zij het in gering aantal.

PROEVEN EN WAARNEMINGEN

In het voorjaar van 1957 werden mij cystenpopulaties uit Nederland en Mecklenburg, zowel als zaden van *S. nigrum* uit deze gebieden ter beschikking gesteld. Hiermee werden inoculatieproeven uitgevoerd in cultuurbuizen van 2,5 cm doorsnede en 15 cm hoogte, die in een kas werden geplaatst. De buizen werden gevuld met 2 cm fijn grint en verder met gestoomde teelaarde, waarop de zaadjes werden gelegd, die daarna met een 1 cm dikke laag wit zand werden bedekt. In elke buis werd een glazen pijpje tot op de bodem gestoken om een goede doorluchting te verkrijgen. Toen de planten flink groeiden, werd hun aantal per buis teruggebracht tot twee en werd elke buis geïnoculeerd met een suspensie waarin zich ongeveer 1000 levende larven bevonden. Elk der aaltjespopulaties werd bij elk der *S. nigrum*-herkomsten gebracht; per object werden 10 buizen geïnoculeerd.

Tien weken na de inoculatie werd de gehele inhoud der buizen nauwkeurig onderzocht door de grond uit te spoelen en de wortels te bekijken. Met de Mecklenburgse aaltjespopulatie werd nergens een geslaagde infectie verkregen. De Nederlandse aaltjespopulatie gaf bij de Nederlandse *S. nigrum* ook geen infectie, maar bij de Mecklenburgse werden in vier van de tien buizen enige larven in de wortels aangetroffen en tevens werden nieuwgevormde cysten met levenskrachtige eieren en larven (l) gevonden, namelijk respectievelijk 8 (met 1500 l), 6 (met 1530 l), 7 (met 1100 l) en 7 (met 1220 l).

[1]) Aangenomen voor publikatie 8 april 1958.

[2]) Dit onderzoek werd verricht in het nematologisch laboratorium van de Plantenziektenkundige Dienst. Ik dank Dr. Ir. M. OOSTENBRINK en eveneens de Heer H. STELTER uit Grosz-Lüsewitz voor hun medewerking, onder meer voor het verschaffen van de populaties van *H. rostochiensis* en van *S. nigrum.*

Tegelijk met de inoculatieproeven werden beide *S. nigrum*-herkomsten getoetst in bloempotten met natuurlijk besmette grond, die wij buiten plaatsten. De grond was zwaar besmet (0,5–1 levenskrachtige cysten per ml); de aaltjespopulatie was dezelfde Nederlandse populatie, die bij de inoculatieproef was gebruikt. In elke pot werden op 13 juni 1957 in steriele grond opgekweekte plantjes van de zwarte nachtschade verspeend.

Bij de eerste beoordeling na zes weken werd geen enkele cyste op de wortelmat aangetroffen. Nog eens vijf weken later werden op de wortelmat van de Mecklenburgse *S. nigrum* in vier van de vijf potten 10 tot 15 goudgele tot glanzend bruine cysten van *H. rostochiensis* aangetroffen; bij de Nederlandse *S. nigrum* werden geen cysten aangetroffen.

Dat de Mecklenburgse aaltjespopulatie bij de inoculatie geen aantasting veroorzaakte, moet mogelijk worden toegeschreven aan een geringe activiteit tengevolge van de omstandigheden waaronder zij verzameld, vervoerd en bewaard werden. In Mecklenburg veroorzaakte deze populatie wel aantasting op Mecklenburgse *S. nigrum*-variëteiten.

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Uit de proeven blijkt, dat de Nederlandse aaltjespopulatie op de Mecklenburgse *S. nigrum* zijn volledige levenscyclus kan volbrengen, echter niet op de Nederlandse *S. nigrum*. Bij nader onderzoek bleken de *S. nigrum*-herkomsten naast pathologische ook morfologische en kiemings-fysiologische verschillen te bezitten; de variëteitsnamen zijn niet met zekerheid vastgesteld. Op grond van deze waarnemingen is het dus waarschijnlijk, dat de tegenstrijdige gegevens uit de literatuur, in elk geval ten dele, een gevolg zijn van het gebruik van verschillende variëteiten van *S. nigrum*.

SUMMARY

A Dutch population of *Heterodera rostochiensis* caused full-grown cysts with viable eggs and larvae on the roots of a *Solanum nigrum* variety from Mecklenburg (Germany), but not on a Dutch variety of this plant species. There were also other physiological differences between the two varieties. Varietal differences may explain the conflicting results in literature concerning suitability of *S. nigrum* as a host of *H. rostochiensis*.

LITERATUUR

DONCASTER, C. C., – 1953. A study of host-parasite relationships. The potato-root eelworm (Heterodera rostochiensis) in black nightshade (Solanum nigrum) and tomato. J. Helminth. 27: 1–8.

DONCASTER, C. C., – 1957. Growth, invasion and root diffusate production in tomato and black nightshade inoculated with potato-root eelworm. Nematologica 2: 7–15.

OOSTENBRINK, M., – 1950. Het aardappelaaltje, Heterodera rostochiensis Wollenweber, een gevaarlijke parasiet voor de eenzijdige aardappelcultuur. Versl. Meded. Plantenziektenk. Dienst 115: 49–52.

STELTER, H., – 1957. Untersuchungen über den Kartoffelnematoden Heterodera rostochiensis Wollenweber. III. Neue Wirtspflanzen des Kartoffelnematoden. Parasitica 13: 87–93.

T. Pl.ziekten 64 (1958): 144–149

BESCHADIGING DOOR NATRIUMCHLORAAT[1])

With a summary: Damage due to sodium chlorate

DOOR

W. DEN BOER

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk

INLEIDING

In het Zuidhollands glasdistrict zijn bij verschillende gewassen reeds jarenlang afwijkingen waargenomen, waarvan de oorzaak aanvankelijk niet bekend was. Er werd vaak gedacht aan een aantasting door een virusziekte. Uit verschillende proeven is echter gebleken, dat deze afwijkingen worden veroorzaakt door natriumchloraat. Dit onkruidbestrijdingsmiddel met een algemeen dodende werking is reeds vele jaren in land- en tuinbouw toegepast. Het beschadigingsbeeld is bij de verschillende gewassen niet gelijk. Daar beschadiging reeds bij zeer lage concentratie van natriumchloraat optreedt en dit bestrijdingsmiddel bovendien zeer gemakkelijk door de grond wordt verplaatst is het in de praktijk vaak moeilijk het als oorzaak van de beschadiging te onderkennen.

VROEGERE ERVARINGEN MET NATRIUMCHLORAAT

In 1931 werd natriumchloraat onder de naam Paraplant gebruikt als algemeen onkruidbestrijdingsmiddel voor wegen, paden en pleinen (Verslagen van de Plantenziektenkundige Dienst (P.D.) over de jaren 1931 en 1942). In 1938 en 1942 is door de P.D. beschadiging waargenomen aan enkele landbouwgewassen geteeld op land, waar het aardappelgewas was doodgespoten met natriumchloraat. Ook bloemkool werd beschadigd. Daarom wordt door de P.D. afgeraden dit middel te gebruiken, wanneer nog in hetzelfde jaar een teelt begonnen moet worden (Verslagen van de P.D. over de jaren 1938 en 1942).

In 1952 werd door de P.D. beschadiging van dahlia's vermeld langs een pad, dat behandeld was met natriumchloraat. De beschadiging bestond uit lichtgekleurde bladnerven (Jaarboek P.D. 1951–1952).

In België en Zwitserland is beschadiging door natriumchloraat bij druiven bekend. In België vonden PARMENTIER & DETROUX (1954) dat een concentratie van 5 mg natriumchloraat per pot van 700 cc grond beschadiging bij jonge druiveboompjes veroorzaakte. In Zwitserland (ANONYMUS, 1957) werden dezelfde afwijkingen waargenomen, nadat natriumchloraat voor onkruidbestrijding tussen buiten geteelde druiven was gebruikt. In 1931 is deze beschadiging waarschijnlijk voor het eerst bij druiven in het Westland waargenomen (Verslag van de P.D. over 1931; Jaarverslag 1932, Proeftuin Zuidhollands glasdistrict). De omschrijving van het ziektebeeld en de foto van de aantasting doen althans sterk aan een beschadiging door natriumchloraat denken.

HURD-KARRER (1940) deelt de gewassen in bepaalde groepen in naar de symptomen die door natriumchloraat worden teweeggebracht. Groenten en cruciferen bleken de gevoeligste planten, terwijl gramineeën het minst gevoelig waren.

[1]) Aangenomen voor publikatie 8 maart 1958.

Loomis et. al. (1933) hebben onderzoek verricht naar de wijze, waarop natriumchloraat door de plant wordt opgenomen. Chloraat wordt door de wortels van de plant opgenomen en via de houtvaten vervoerd. De bladeren sterven af, maar wanneer de verdamping wordt tegengegaan door de bladeren met vaseline in te smeren, blijven zij in leven. Ekdahl (1948) vond bij proeven in watercultuur dat tarwewortels het chloraat snel opnemen. Na drie uur was de concentratie chloraat in de wortel even hoog als in de oplossing. Door toevoeging van chloraat aan de voedingsoplossing werden de wortelharen misvormd en donker gekleurd, terwijl er minder nieuwe wortelharen werden gevormd. Dit alles zou er op wijzen, dat de beschadiging door natriumchloraat ten dele op een verstoring van de waterhuishouding berust.

Volgens Hofmann (1953) kan vijf maanden nadat een onkruidbestrijding met natriumchloraat heeft plaats gevonden nog beschadiging optreden. Säkö (1956) heeft ervaren, dat chloraat, als onkruidbestrijdingsmiddel in een boomgaard toegepast, geen beschadiging aan de vruchtbomen geeft als de eerste drie maanden na de toepassing geen grondbewerking plaats vindt. Schwendiman (1941) heeft waargenomen, dat naarmate het gehalte aan organische stof in de grond hoger is, de groeiremming door natriumchloraat minder is. Waarschijnlijk zal een hoog gehalte organische stof aanleiding geven tot een snelle afbraak van het chloraat, doordat de organische stof geleidelijk wordt geoxydeerd. Bij de teelt onder glas heeft men ervaren, dat het wel twee jaar kan duren, eer de gewassen geen beschadiging door natriumchloraat meer vertonen. Dit hangt waarschijnlijk samen met een minder snel uitspoelen van het natriumchloraat uit de grond door de aanwezigheid van een glasbedekking.

BESCHADIGINGSBEELD

Druif. Aanvankelijk kleurt het bladgroen vlak bij de grote nerven geel. Later worden de nerven en ook de fijne nerfjes bruin (fig. 1). Soms komt de geelkleuring of bruinkleuring slechts in een sector van het blad voor. De groei staat stil en de bessen groeien niet meer. Wanneer de beschadiging vroeg optreedt (mei, juni) ontstaat meestal direct een bruinkleuring van de nerven. De bladeren die na augustus zijn gevormd, ontwikkelen zich vaak normaal, terwijl het beschadigde blad afvalt. Het volgende jaar vertonen de bomen veelal geen afwijkingen meer.

Tomaat. Bij een lage concentratie natriumchloraat worden de nerven van de hogere bladeren geel (een soort van „vein clearing", fig. 2). Bij een hogere concentratie wordt de kleur van grote en kleinere nerven grijs of bruin en breekt het blad gemakkelijk af (fig. 3). De top van de plant kan later weer doorgroeien en wordt dan normaal.

Komkommer. Bij een lage concentratie natriumchloraat kleuren zowel de grote nerven als de fijne nerfjes geel (fig. 4 en 5). Soms treedt verkleuring in een bepaalde sector van het blad op. Dit beeld kan gemakkelijk verwarring geven met een beginaantasting door Cucumis virus 1. Bij een wat hogere concentratie kleuren de nerven grijs of bruin (fig. 5). Bij nog hogere concentraties natriumchloraat treedt verbranding van de bladeren op (fig. 6). Deze verbranding begint tussen de nerven. Ook bij dit gewas is herstel mogelijk. De nieuw gevormde bladeren zijn dan weer normaal.

Sla. Bij een lage concentratie natriumchloraat treedt een geelkleuring van grote en kleinere nerven op (fig. 7), terwijl bij hogere concentraties het blad ge-

heel geel wordt. Soms reageert de sla tevens met bruinkleuring van de nerfjes. Zowel bij lage als bij hogere concentraties wordt het blad wat kroezig. Dit beeld (fig. 8) kan zeer veel gelijkenis vertonen met een aantasting door het slamozaïekvirus (Lactuca virus 1).

Bloemkool. Bij een lage concentratie kunnen de nerven wat lichter gekleurd zijn. Op oudere bladeren ontstaat vaak een net van grijsbruin gekleurde nerfjes tegen een lichtgele achtergrond (fig. 8). Bij een wat hogere concentratie kleuren de nerfjes geheel bruin. Bij nog hogere concentratie treedt bladverbranding tussen de nerven op (fig. 10).

Chrysanten reageren op natriumchloraat met een licht worden van de nerven.

RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

Bij het onderzoek naar de oorzaak van de boven beschreven verschijnselen werd aanvankelijk niet aan beschadiging door natriumchloraat gedacht. Toen in 1949 op verschillende bedrijven in meer of mindere mate chloraatbeschadiging bij druiven optrad, werd geen ziekteverwekker gevonden. Door enting van gezond op ziek en ziek op gezond materiaal (door middel van de Engelse copulatie) werd nagegaan of een virusziekte de oorzaak kon zijn. Het volgende jaar waren alle boompjes gezond. Houtstekken van zieke bomen waren eveneens gezond, terwijl de aangetaste bomen in de praktijk het verschijnsel niet meer of nog slechts in zeer zwakke mate vertoonden. Het daaropvolgende jaar waren alle bomen, die de aantasting vertoond hadden, volkomen hersteld. In 1952 trad in enkele gevallen opnieuw dezelfde beschadiging op. In de buurt van deze kassen was natriumchloraat als onkruidbestrijdingsmiddel gebruikt.

Er is toen voor het eerst een proef genomen, waarbij door toediening van natriumchloraat het verschijnsel van de bruine nerfjes bij druiven werd opgewekt. Hiertoe zijn tweejarige houtstekken gepoot in nulpotten. Bij een concentratie van 40 d.p.m.[1]) trad een maand na de toepassing beschadiging op, 20 d.p.m. gaf geen beschadiging. Het volgende jaar was ook bij 40 d.p.m. geen beschadiging waarneembaar. Toch kan er weinig sprake van uitspoeling zijn geweest, daar de potten op schotels stonden en het overtollige gietwater telkens op de pot werd teruggeschonken.

Later zijn er proeven genomen bij verschillende groentegewassen in bloempotten. Deze hadden o.a. tot doel, het door natriumchloraat veroorzaakte beschadigingsbeeld vast te stellen. Voor de beschrijving van de symptomen bij de verschillende groentegewassen is dan ook mede gebruik gemaakt van de uitkomst van deze proeven. Daarnaast hadden deze proeven het doel de gevoeligheid na te gaan van de belangrijkste groentegewassen welke in het Zuidhollands glasdistrict onder glas worden geteeld. Er is daartoe een reeks van concentraties, respectievelijk 500, 250, 125, 62,5, 32, 16, 8, 4, 2 en 1 d.p.m. gebruikt. Deze proeven zijn zowel in de zomer als in het najaar opgezet, om na te gaan of de gevoeligheid van het gewas door het jaargetijde wordt beïnvloed. Toen pootbare planten na het oppotten weer goed aan de groei waren, is de chloraatoplossing bij de plant gegoten.

Komkommer bleek het gevoeligste gewas te zijn; bij 1 mg per l trad nog beschadiging op. Gerangschikt naar afnemende gevoeligheid volgen hierop sla,

[1]) In alle gevallen, dat in deze publikatie de afkorting d.p.m. wordt gebruikt, betekent dit: mg natriumchloraat per kg vochtige grond.

FIG. 1. Druiveblad met bruine strepen en stipjes langs de nerven

FIG. 1. *Leaf of grape with brown streaks and spots along the veins*

FIG. 2. Topblaadje van tomaat met gele nerven en pokvorming in het bladmoes (lage concentratie van natriumchloraat)

FIG. 2. *Young leaf of tomato with yellow veins and pocks in the parenchyma (low concentration of sodium chlorate)*

FIG. 3. Tomateblad, waarvan de nerven grijs verbrand zijn (hoge concentratie van natriumchloraat)

FIG. 3. *Leaf of tomato with grey-coloured veins (high concentration of sodium chlorate)*

FIG. 4. Komkommer, geelgekleurde nerven in de top van de plant (lage concentratie van natriumchloraat)

FIG. 4. *Cucumber, yellow discoloration of the veins of the young leaves (low concentration of sodium chlorate)*

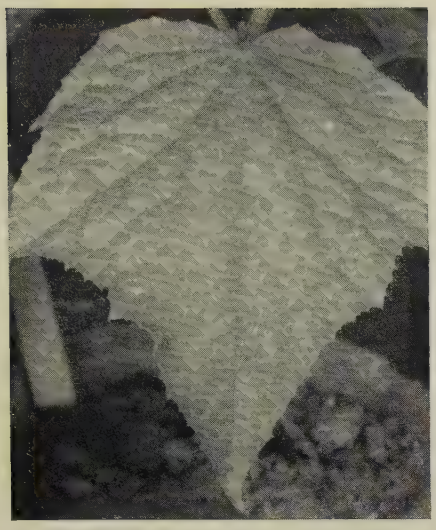


FIG. 5. Komkommerblad, waarvan de nerven grijs verbrand zijn (hoge concentratie van natriumchloraat)

FIG. 5. *Leaf of cucumber with grey-coloured veins (high concentration of sodium chlorate)*

FIG. 6. Komkommerblad. Verbranding tussen de nerven (zeer hoge concentratie van natriumchloraat)

FIG. 6. *Leaf of cucumber, burned in between the veins (very high concentration of sodium chlorate)*

FIG. 7. Slablad met gele nerven (lage concentratie van natriumchloraat)

FIG. 7. *Leaf of lettuce with yellow veins (low concentration of sodium chlorate)*

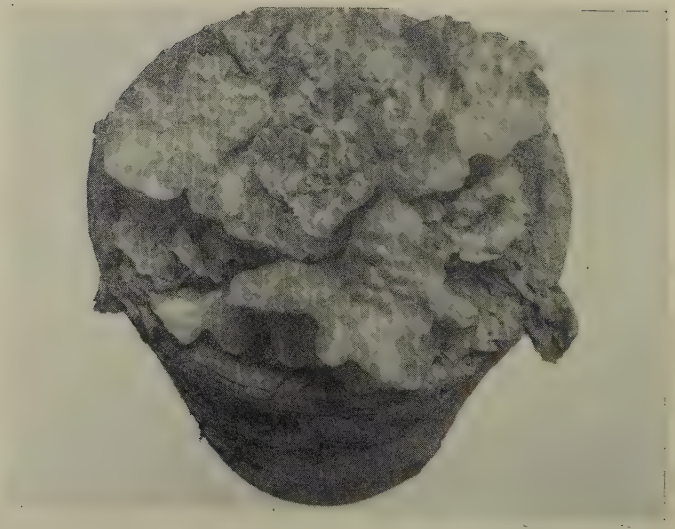


FIG. 8. Slaplant met sterk gekroesde bladeren en geelkleuring van de nerven (iets hogere concentratie dan bij blad van fig. 7)

FIG. 8. *Lettuce with strongly curled leaves and yellow-colouring of the veins (somewhat higher concentration than in leaf in fig. 7)*

FIG. 9. Bloemkool, het onderste blad lichtgeel gekleurd met netwerk van grijsbruine nerven (lage concentratie van natriumchloraat)

FIG. 9. *Cauliflower, the oldest leaf with a slight yellow-colouring and a network of grey-brown veins (low concentration of sodium chlorate)*

FIG. 10. Bloemkool, bladverbranding tussen de nerven (zeer hoge concentratie van natriumchloraat)

FIG. 10. *Cauliflower, the leaves are burned in between the veins (very high concentration of sodium chlorate)*

tomaat en bloemkool. De laagste concentratie, welke bij deze gewassen beschadiging gaf, bedroeg respectievelijk 2, 4 en 8 d.p.m. Verschil in gevoeligheid tussen de zomerteelt en de herfstteelt kwam ten aanzien van het verschijnsel „vein clearing" niet tot uiting. Bij de herfstteelt is wel in verschillende gevallen – in het bijzonder bij tomaat en bloemkool – waargenomen, dat de bruinkleuring van de nerven ernstiger was en dat verbrandings- en afstervings verschijnselen reeds bij een lagere concentratie optraden.

Bij de bespreking van het beschadigingsbeeld is er op gewezen, dat verschillende beelden kunnen worden onderscheiden, samenhangend met de hevigheid van de beschadiging: lichter worden van de nerven („vein clearing"), bruinkleuring van de nerven, bladverbranding en afsterving. In tabel 1 zijn de concentraties opgegeven, waarbij bovengenoemde beelden bij verschillende gewassen opgetreden zijn.

TABEL 1. Beschadigingsbeeld door natriumchloraat (concentraties in d.p.m.).
Damage caused by sodium chlorate (concentrations in mg per kg moist soil).

Gewas (*crop*)	„Vein clearing" (*vein clearing*)	Bruinkleuring nerven (*brown discoloration of the veins*)	Bladverbranding (*burning of the leaves*)	Afsterving (*dying off*)
Komkommer (*cucumber*)	1–2	–	16	250
Sla (*lettuce*)	2–4	8	125–250	500
Tomaat (*tomato*)	4	4–8	32–62,5	125–250
Bloemkool (*cauliflower*)	4–8	8	32	500

Hierbij dient te worden opgemerkt, dat deze cijfers gemiddelden zijn. Bij afzonderlijke planten en onder bepaalde omstandigheden kunnen soms belangrijke afwijkingen van dit gemiddelde worden waargenomen.

MOGELIJKHEDEN, DIE IN DE TUINBOUW TOT BESCHADIGING DOOR NATRIUMCHLORAAT KUNNEN LEIDEN

Wordt rond een hoop rotte mest een onkruidbestrijding met natriumchloraat uitgevoerd, dan kan later chloraatbeschadiging optreden. Zowel voor het gebruik in potgrond als voor bemesting is deze mest niet meer te gebruiken (Jaarverslag 1951, Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas).

Wanneer op een tuinbouwbedrijf natriumchloraat als onkruidbestrijdingsmiddel wordt gebruikt, treedt onder glas snel beschadiging op. Onkruidbestrijding rond een warenhuis of kas heeft door de grote oplosbaarheid van natriumchloraat tot gevolg, dat door zijdelingse verplaatsing dit onkruidbestrijdingsmiddel in de grond onder het glas doordringt. Daar de verdamping onder glas sterk is, kan water van buiten de kas worden aangezogen. Tenslotte komt dit schadelijke zout in de bovenlaag terecht, waardoor de plant schade ondervindt (Jaarverslag 1951, Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas). De kans hierop is bijzonder groot, wanneer natriumchloraat langs de slootkant van een warenhuis is gebruikt.

Is een tuinpad behandeld met natriumchloraat en wordt hierop later potgrond gebracht, of worden er bloempotten en plantkistjes opgeslagen, dan kan hierin vocht met natriumchloraat worden opgezogen. Later ziet men de beschadiging bij de jonge planten (Jaarverslagen 1955 en 1956, Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas).

Touw voor het steunen van tomateplanten, dat in de buurt van natriumchloraat opgeslagen is geweest, blijkt later de planten te beschadigen. Op de plaats, waar het touw om de stengel zit, wordt deze bruin, terwijl de bladeren lichte nerfjes gaan vertonen (Jaarverslag 1955, Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas).

Wanneer natriumchloraat in het gietwater komt, kan hierdoor eveneens beschadiging optreden. De herkomst van het chloraat is vaak zeer moeilijk te achterhalen, daar een zeer geringe hoeveelheid reeds schadelijk kan zijn (Jaarverslag 1953, Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas).

MAATREGELEN TEGEN BESCHADIGING DOOR NATRIUMCHLORAAT

Wanneer de beschadiging bij jonge planten is opgetreden, doet men het verstandigst om alle planten, die enigszins afwijken, te verwijderen. Bij beschadiging van een wat ouder, reeds uitgeplant gewas, bestaat er slechts één mogelijkheid, te weten: men moet trachten zoveel water te geven, dat het natriumchloraat wordt uitgespoeld. Wordt het chloraat slechts naar een weinig dieper liggende grondlaag verplaatst, dan zal het bij sterke verdamping opnieuw boven komen en nieuwe schade teweeg brengen. Wanneer door een vergissing natriumchloraat in de grond terecht komt, is het beter eerst zoveel mogelijk chloraat met het bovenlaagje van de grond te verwijderen voordat men tot uitspoelen overgaat.

SAMENVATTING

Een beschrijving wordt gegeven van de beschadigingsbeelden, die door natriumchloraat worden veroorzaakt bij druif, sla, komkommer, tomaat en bloemkool. Het meest opmerkelijke beeld is een lichter worden van de nerven („vein clearing"), later gevolgd door grijs- of bruinkleuring. De gevoeligheid van de verschillende gewassen loopt uiteen. Komkommer is gevoeliger dan de overige gewassen. In het najaar zijn jonge planten gevoeliger dan in de zomer. Verschillende mogelijkheden, waardoor natriumchloraat in de bodem kan terechtkomen, worden besproken. Men kan het herstel van de planten bevorderen door het natriumchloraat zo goed mogelijk uit te spoelen door veel water te geven.

SUMMARY

In this paper the damage caused by sodium chlorate on grape, lettuce, cucumber, tomato and cauliflower is described. The most common symptom is vein clearing, followed by a grey or brown discoloration.

The crops mentioned differ in their sensitivity to sodium chlorate. Cucumber is more sensitive to the damaging effect than the other crops. In autumn young plants are more sensitive than in summer. Several possibilities of contamination of the soil with sodium chlorate are mentioned. Recovery of the plants may be promoted by washing out the sodium chlorate with as much water as possible.

ANONYMUS, – 1957. Danger des herbicides utilisés dans le voisinage des vignes. Rev. rom. Agric. Vitic. Arboric. 13: 64.
EKDAHL, I., – 1948. The action of chlorate and some related substances upon roots and root hairs of young wheat plants. Kungl. Lantbrukshögskolans Ann. 15: 113–172.
HOFMANN, A., – 1953. Wie lange kann Chlorat im Boden mit Sicherheit nachgewiesen werden? Pflanzenernähr. Düng. Bodenk. 60: 28–31.
HURD-KARRER, A. M., – 1940. Comparative susceptibility of crop plants to sodium chlorate injury. U.S. Dept. Agr. Techn. Bull. No. 648.
LOOMIS, W. E., E. V. SMITH, R. BISSEY & L. E. ARNOLD, – 1933. The absorption and movement of sodium chlorate when used as an herbicide. J. Am. Soc. Agron. 25: 724–739.
PARMENTIER, G. & L. DETROUX, – 1954. Au sujet de nécroses des limbes de la vigne causéés par le chlorate de soude. Parasitica 10: 97–99.
Plantenziektenkundige Dienst, – 1932. Verslagen over de werkzaamheden van de P.D. in het jaar 1931 (Meded. 66).
Plantenziektenkundige Dienst, – 1939. Verslagen over de werkzaamheden van de P.D. in het jaar 1938 (Meded. 93).
Plantenziektenkundige Dienst, – 1943. Verslagen over de werkzaamheden van de P.D. in het jaar 1942 (Meded. 103).
Plantenziektenkundige Dienst, – 1953. Jaarboek 1951–1952 (Med. 120).
Proeftuin Zuidhollands glasdistrict, – 1933. Jaarverslag 1932.
Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, – 1952. Jaarverslag 1951.
Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, – 1954. Jaarverslag 1953.
Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, – 1956. Jaarverslag 1955.
Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, – 1957. Jaarverslag 1956.
SCHWENDIMAN, A., – 1941. The toxicity and decomposition of sodium chlorate in soils. J. Am. Soc. Agron. 33: 522–537.
SÄKÖ, J., – 1956. Kloraattien Käytösta rikkaruohojen Hävittämiseen Hedelmätarhasta. (The use of chlorates in destroying perennial weeds in apple orchards). Maatalous ja Koetoiminta 19: 80–84.

T. Pl.ziekten 64 (1958): 150–162

ASPECTEN VAN ONTSMETTING MET KWIKHOUDENDE MIDDELEN BIJ ZOMERGRANEN[1])

With a summary: Aspects of mercurial seed dressing for spring-sown cereals

DOOR

J. DE TEMPE

Rijksproefstation voor Zaadcontrôle, Wageningen

INLEIDING

Zaaizaad kan zeer belangrijk zijn als beginpunt van ziekteontwikkeling te velde. De betekenis van een zaadinfectie in dit opzicht hangt af van gastheer, pathogeen en uitwendige omstandigheden. De in Nederland sterk wisselende omstandigheden van weer en bodem maken de praktische waardering van zaadinfecties ten onzent zeer moeilijk.

Door het Rijksproefstation voor Zaadcontrôle zijn gedurende drie jaren veldproeven genomen over de zaadinfectie van zomertarwe met *Fusarium*-soorten en die van zomergerst met *Helminthosporium sativum* P.K. & B. Deze pathogenen komen in het zaad veelvuldig voor, maar het is niet bekend of de door hen veroorzaakte schade belangrijk is.

Besmetting van het zaad met *Fusarium*-soorten is bij al onze granen zeer algemeen, maar de hoogste infectiepercentages worden gevonden bij tarwe. Er treedt een groep van schimmels bij op, welke wortel- en spruitrot veroorzaken en daardoor een verminderde opkomst en eventueel een verminderde opbrengst bewerkstelligen. De betrokken schimmels komen ook algemeen in de grond voor, waarin ze saprofytisch leven en van waaruit ze parasitair kunnen worden bij aanwezigheid van geschikte gastheersoorten, in de eerste plaats granen of grassen. Deze grondinfectie beperkt natuurlijk het belang van de zaadinfectie.

De *Fusarium*-soorten in kwestie zijn in zeer verschillende mate parasitair. *F. nivale*, de sneeuwschimmel, is vooral bij lage temperaturen een virulente parasiet voor granen; *F. culmorum*, *avenaceum* en *graminearum* zijn zwakkere parasieten; verder zijn er een groot aantal andere soorten, die slechts zwak of onder voor de gastheer ongunstige omstandigheden parasitair optreden (GORDON, 1944, 1952; OSWALD, 1949).

De infectie van zomergerst met *Helminthosporium sativum* veroorzaakt een ziekte, die enkele tientallen jaren geleden in ons land nauwelijks voorkwam. Een aanmerkelijke infectie van een zaadmonster werd in die tijd beschouwd als aanwijzing, dat de partij uit een zuidelijk land was geïmporteerd. Zeer bekend is de schimmel als een der oorzaken van het „common root rot" en oorzaak van het „spot blotch" in Noord-Amerika (MEAD, 1942, 1942), maar ook in Europa begint hij de aandacht te trekken (MÜLLER, 1956) en de laatste jaren werden in Nederlandse gerstmonsters soms zeer hoge percentages geïnfecteerde zaden aangetroffen.

[1]) Aangenomen voor publikatie 11 maart 1958.

Sterke infectie vindt men uitsluitend in monsters van bepaalde zomergerstrassen, zoals Agio, Piroline en Frisia. In andere zomergersten, zoals Mansholt's tweerijige, vindt men hoogstens matige infectie. Weer andere, bijv. Balder, vertonen er nooit meer dan een spoor van en dit geldt ook voor onze wintergerstvariëteiten. Behalve rasverschillen spelen natuurlijk de groeiomstandigheden (teeltgebied, vochtigheid en temperatuur, gebruik van al of niet ontsmet zaaizaad?) een rol. Waarschijnlijk is de uitbreiding van de ziekte in ons land begunstigd door het zelden toepassen van zaadontsmetting voor gerst. De infectie der zaden is vrijwel altijd licht en verlaagt dus de kiemkracht nauwelijks of niet. Voor partijen met een hoog kiemkrachtscijfer voelt men dan de noodzaak tot ontsmetting niet zo sterk.

MATERIAAL EN METHODIEK

In principe biedt uitleggen der zaden op agarbodem een mogelijkheid om zaadinfecties te herkennen. De op het Rijksproefstation voor Zaadcontróle tot dusver met deze methode verkregen resultaten doen echter de voorkeur geven aan de oude methode van kieming op vochtig filtreerpapier met beoordeling van de infectie aan de op de kiemplanten veroorzaakte ziektesymptomen.

Zo wordt de besmetting van granen met *Fusarium* in het laboratorium herkend aan het erdoor veroorzaakte wortelrot der kiemplanten (fig. 1). Omdat men dus de symptomen aan kiemplanten moet beoordelen, dienen de proefomstandigheden zo gunstig mogelijk voor de kieming te zijn. In het Rijksproefstation wordt het onderzoek beëindigd, als de plantjes drie dagen bij 10° C (terwille van de narijping) en vervolgens drie dagen bij 20° hebben verkeerd. Het blijkt niet mogelijk een scherpe grens te trekken tussen gezonde en zieke kiemplanten en bovendien blijkt het percentage der laatste sterk afhankelijk van proefomstandigheden en proefduur. Dit dwingt tot standaardisering van de proefomstandigheden, zowel als van de beoordeling ten einde reproduceerbare en voor verschillende monsters vergelijkbare resultaten te krijgen. De zo gevonden infectiepercentages hebben geen „absolute" waarde, maar dat is ook niet mogelijk voor een ziekte, welke wordt veroorzaakt door een ingewikkeld en variabel complex van schimmels. Hoofdzaak is, dat de verkregen „relatieve" resultaten praktisch bruikbaar zijn.

Van ouds worden graanmonsters in het laboratorium ook op *Helminthosporium*-soorten onderzocht in een filtreerpapier-proef. Ook deze wordt na zes dagen beoordeeld, waarbij met de stereoscopische microscoop wordt gecontroleerd op het optreden van de typische sporendragers (fig. 2). Bij een eventuele tweede inspectie, na totaal 10 dagen, vindt men er dikwijls nog een paar procent geïnfecteerde zaden bij. Vermoedelijk is wat men reeds na zes dagen vindt afkomstig van mycelium dat in het pericarp aanwezig was, terwijl wat men pas na 10 dagen vindt afkomstig is van losse sporen op het zaad. Aangezien die paar procent van zich langzaam ontwikkelende infecties vermoedelijk ook in het veld weinig schade doen is voor deze proeven volstaan met beoordeling na zes dagen.

Helminthosporium-soorten komen lang niet zo verspreid voor; ze zijn sterker parasitair en meer gespecialiseerd dan de in het voorgaande besproken *Fusarium*-soorten. *Helminthosporium sativum* neemt in dit opzicht een tussenpositie in: hij heeft nog een tamelijk breed gastheer-sortiment, kan zich op stoppelresten

ongeveer een jaar in de grond handhaven, en is evenals de Fusariën in hoofdzaak actief als veroorzaker van wortelrot. Voor deze schimmel is onder Nederlandse omstandigheden uitsluitend het zaad van belang als infectiebron.

Omdat de uiteindelijke waardering van elke zaadinfectie moet afhangen van de schade, welke te velde kan worden veroorzaakt, zijn sinds enkele jaren over de desbetreffende ziekten veldproeven verricht op de zware kleigrond naast het Rijksproefstation voor Zaadcontrôle. Hierbij werd voor elke proef gebruik gemaakt van een zo groot mogelijk aantal monsters, zo mogelijk van één ras maar van verschillend infectieniveau. Er werd gewerkt met rijen van drie meter lengte à 200 zaden, en met 25 cm afstand tussen de rijen. Van elk monster werd telkens één rij met ontsmet zaad geflankeerd door twee rijen met niet-ontsmet zaad. Vier, of soms acht herhalingen per monster werden gebruikt.

Voor ontsmetting werd het eerste jaar 3 gram kwikfungicide per kg zaad gebruikt, in de beide volgende jaren 2 g/kg van een ander kwikmiddel. In de proeven van 1957 werd ook TMTD in dosering van 2 g/kg opgenomen. De ontsmette monstertjes werden ongeveer twee weken in gesloten flesjes bewaard. Gezaaid werd omstreeks begin april.

Het gebruik van bekende aantallen zaden maakt bepaling van opkomstpercentages mogelijk. Bovendien werd in de normale oogsttijd het gewicht van het velddroge gewas per 100 gezaaide zaden vastgesteld. Als opbrengstbepaling heeft deze methode zijn beperkingen, maar hij is beter uitvoerbaar dan bepaling der zaadopbrengst van de talrijke kleine objecten. De opzet van deze proeven als opkomstproeven maakt hen echter minder geschikt ter bestudering van opbrengsten; conclusies te dezen dienen dus kritisch te worden beschouwd.

RESULTATEN

Het zou te ver voeren de uitkomsten van het zestal proeven hier in extenso weer te geven. Ze liggen ter beschikking van belangstellenden. Hier moet worden volstaan met de resultaten samen te vatten in enkele tabellen, welke in de volgende sectie besproken zullen worden. Er zijn twee groepen grafieken (fig. 3 en 4). De eerste groep van zes (links tarwe, rechts gerst; van boven naar beneden voor 1955, 1956 en 1957) geeft de invloed van het percentage geïnfecteerde zaden (horizontale as) op de opkomst (verticale as links) en de gewasopbrengst (idem rechts). Om deze grafieken te verkrijgen werd aangenomen, dat het verband tussen zaadinfectie en opkomst, respectievelijk opbrengst rechtlijnig is, zodat door het gemiddelde (aangegeven met een punt voor de opkomst, een kringetje voor de opbrengst) na berekening van de regressiecoëfficienten een rechte lijn kon worden getrokken. Het tweede zestal grafieken geeft de relatieve wijziging van opkomst, respectievelijk gewasopbrengst (verticaal afgezet) door zaadontsmetting bij verschillende percentages besmet zaad (horizontaal afgezet). Ook deze grafieken berusten op het aannemen van een rechtlijnig verband. De volgende tabellen kunnen a.h.w. worden afgelezen uit deze grafieken.

Tabel 1 geeft de gemiddelde opkomst en opbrengst voor de niet-ontsmette, respectievelijk de ontsmette objecten in elke proef. Elk getal in deze tabel vertegenwoordigt een aanmerkelijk aantal monsters, uitgezaaid in een aantal herhalingen. Men kan er het effect van de ontsmetting van het zaaizaad uit aflezen, maar niet de door de ziekte veroorzaakte schade.

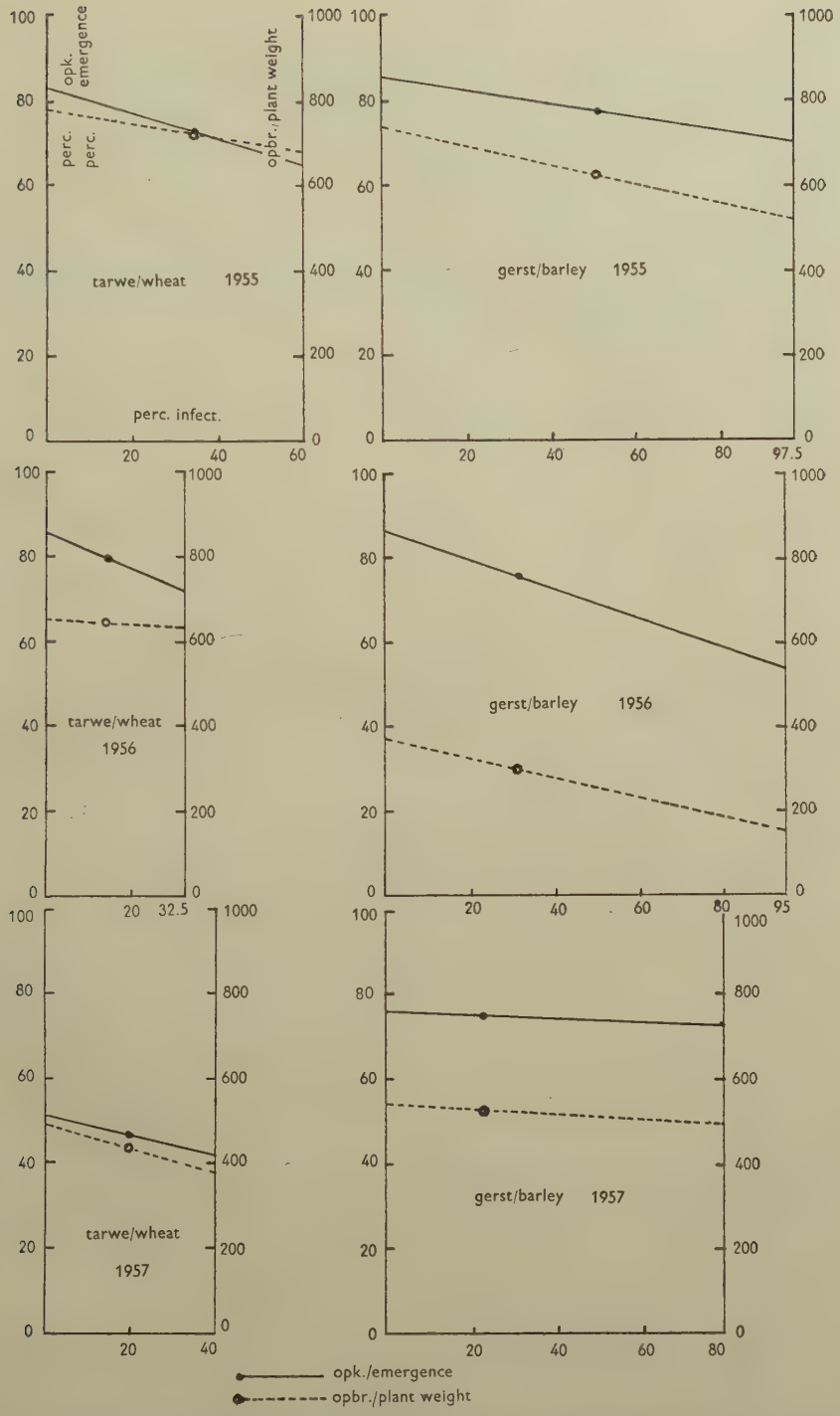


FIG. 3. Het verband tussen zaaizaadinfectie en opkomst, respectievelijk gewasopbrengst te velde.

Relationship between seed infection and field emergence and plant weight, respectively.

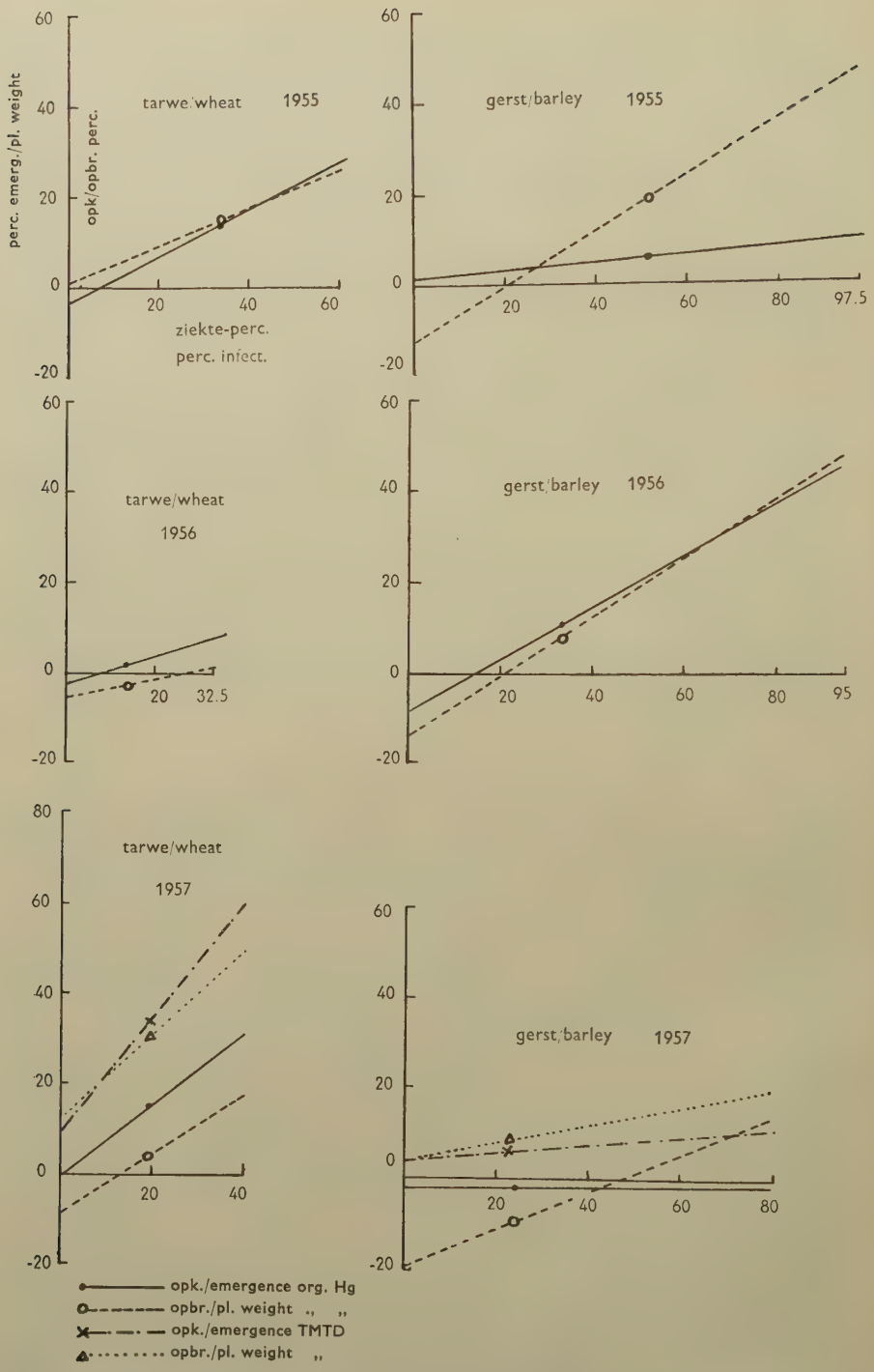


FIG. 4. De (relatieve) verandering van veldopkomst respectievelijk gewasopbrengst door zaadontsmetting bij verschillende infectiegraad van het zaaizaad.

The (relative) change in field emergence and plant weight, respectively, caused by seed treatment at different infection levels of the sowing seed.

TABEL 1. Gemiddelde opkomst en gewasopbrengst (gewicht van het velddroge gewas na rijping in grammen per 100 gezaaide zaden).

Average emergence and plant weight, as weight of the field-dry crop in grams per 100 seeds sown, of spring wheat and spring barley in field experiments.

	Ontsmetting *Treatment*	Veldopkomst *Field emerg.*	Gewas-opbrengst *Plant weight*
Tarwe/*wheat*			
1955 (36 monsters/*samples;*	geen/*none*	73,2 ± 0,3	726 ± 10
gemidd./*average* 34 % inf.)	Org. Hg	83,5 ± 0,4	831 ± 14
1956 (72 monsters/*samples;*	geen/*none*	80,2 ± 0,3	644 ± 5
gemidd./*average* 13½ % inf.) . . .	Org. Hg	82,1 ± 0,4	626 ± 7
1957 (28 monsters/*samples;*	geen/*none*	46,1 ± 0,5	436 ± 5
gemidd./*average* 18½ % inf.) . . .	Org. Hg	53,2 ± 0,8	453 ± 5
	TMTD/*thiram*	61,9 ± 0,8	567 ± 8
Gerst/*barley*			
1955 (18 monsters/*samples;*	geen/*none*	77,5 ± 0,6	626 ± 15
gemidd./*average* 50½ % inf.) . . .	Org. Hg	81,8 ± 0,6	725 ± 15
1956 (36 monsters/*samples;*	geen/*none*	75,2 ± 0,4	302 ± 3
gemidd./*average* 33 % inf.)	Org. Hg	82,9 ± 0,6	322 ± 3
1957 (17 monsters/*samples;*	geen/*none*	75,0 ± 0,4	523 ± 6
gemidd./*average* 23½ % inf.) . . .	Org. Hg	74,0 ± 0,5	472 ± 6
	TMTD/*thiram*	79,6 ± 0,5	568 ± 5

De invloed van de bestudeerde ziekten kan men wel vaststellen met behulp van de regressie-coëfficienten voor de opkomst, respectievelijk de gewasopbrengst uit niet-ontsmet zaad met betrekking tot het percentage geïnfecteerd zaad. Om deze waarden te berekenen moest worden aangenomen, dat het verband tussen de infectie van het zaaizaad enerzijds en de opkomst respectievelijk de gewasopbrengst anderzijds rechtlijnig is. Waarschijnlijk is deze veronderstelling niet strikt juist. Uit de regressie-coëfficienten kan men berekenen hoeveel procent zaadinfectie in de diverse proeven 1 % opkomstvermindering respectievelijk 1 % vermindering in gewasopbrengst tengevolge heeft gehad. Deze percentages ziet men in tabel 2. Hierin betekenen hoge cijfers dus een geringe activiteit van de schimmel.

TABEL 2. Infectiepercentages van het zaaizaad, welke 1 % verschil in veldopkomst en gewasopbrengst veroorzaakt hebben.

Infection percentages of the sowing seed having caused 1 % *difference in field emergence and plant weight.*

	Opkomst *Emergence*	Gewasopbrengst *Plant weight*
Tarwe/*wheat* 1955	3 %	6 %
1956	4½ %	13 %
1957	5¼ %	5½ %
Gerst/*barley* 1955	6½ %	4½ %
1956	3 %	4½ %
1957	25 %	17 %

In tabel 3 zijn de resultaten weergegeven van een ontsmettingsbehandeling met organisch kwik, zoals die algemeen wordt geadviseerd en ongetwijfeld ook veel wordt toegepast in verband met de bestudeerde ziekten. Men ziet, dat in de meeste gevallen – gemiddeld over de gehele proef – de ontsmetting voordeel betekent heeft. Dat is echter niet altijd het geval geweest. TMTD heeft in het ene jaar, waarin het naast kwik is gebruikt, een zeer gunstige werking gehad.

TABEL 3. Gemiddelde relatieve wijziging van opkomst en gewasopbrengst van zomertarwe en zomergerst door ontsmetting.
Average relative change in emergence and plant weight of spring wheat and spring barley caused by seed treatment.

	Ontsmetting *Treatment*	Veldopkomst *Field emerg.*	Gewas-opbrengst *Plant weight*
Tarwe/*wheat* 1955	Org. Hg	+14 %	+14½%
1956	Org. Hg	+ 2½%	– 3 %
1957	Org. Hg	+15 %	+ 4 %
	TMTD/thiram	+33½%	+30 %
Gerst/*barley* 1955	Org. Hg	+ 5½%	+18 %
1956	Org. Hg	+10½%	+ 6½%
1957	Org. Hg	– 1½%	–10 %
	TMTD/thiram	+ 6 %	+ 8½%

In tabel 4 zijn de schade door de ziekte (bij het gemiddelde percentage zaad-infectie voor elke proef) en de invloed van de fungicide behandeling (bij hetzelfde infectieniveau van het zaaizaad) tegenover elkaar gesteld.

TABEL 4. Schade als gevolg van de zaadinfectie vergeleken met de verbetering door de ontsmetting.
Injury caused by the seed-borne inoculum as compared with the effect of seed dressing.

		Invl. op opk. *Effect on emerg.*	Invl. op opbr. *Effect on pl. weight*
Tarwe/*wheat* 1955	34% inf.	–12 %	– 7 %
	Org. Hg	+14 %	+14½%
1956	13½% inf.	– 3½%	– 1½%
	Org. Hg	+ 2½%	– 3 %
1957	18½% inf.	– 8 %	–10 %
	Org. Hg	+15 %	+ 4 %
	TMTD/thiram	+33½%	+30 %
Gerst/*barley* 1955	50½% inf.	– 9 %	–15 %
	Org. Hg	+ 5½%	+18 %
1956	33% inf.	–13 %	–20 %
	Org. Hg	+10½%	+ 6½%
1957	23½% inf.	– 1 %	– 3 %
	Org. Hg	– 1½%	–10 %
	TMTD/thiram	+ 6 %	+ 8½%

Voor elke proef geeft de bovenste regel aan de procentuele verandering (vermindering) in opkomst en opbrengst, veroorzaakt door de ziekte bij het gemiddelde infectieniveau der proef.

De tweede regel geeft aan de verandering (meestal verbetering) in opkomst en opbrengst, teweeggebracht door kwikontsmetting van het zaaizaad bij hetzelfde gemiddelde infectieniveau; de derde regel (voor de proeven van 1957) evenzo voor TMTD. In deze tabel is te zien, dat de door de ziekten veroorzaakte schade soms onvoldoende gecompenseerd wordt door de kwikontsmetting, soms ongeveer gecompenseerd en soms ook overgecompenseerd. Overcompensatie is mogelijk, doordat niet alleen de zaadinfectie wordt onderdrukt, maar bovendien zwakke zaden na uitzaai worden beschermd tegen de facultatief-parasitaire microflora van de grond. Dit laatste is vooral in sterke mate het geval na TMTD-behandeling.

Het is uit het voorgaande wel duidelijk, dat in bepaalde gevallen de kwikontsmetting een overwegend nadelig effect heeft gehad. Dit nadelige effect zal vooral tot uitdrukking komen in geval van lage percentages infectie van het zaaizaad, want voor deze monsters is het nuttig effect van de ontsmetting geringer.

In tabel 5 is vermeld, beneden welke percentages besmetting van het zaaizaad in deze proeven de beschadigende werking van het kwikfungicide is gaan overheersen en tevens hoe groot de opkomst- en de gewasopbrengst-reductie was voor ziektevrij zaaizaad. Hieruit ziet men, dat de schade zeer aanzienlijk kan zijn.

TABEL 5. Beschadigende werking van zaadontsmetting met organisch kwik.
Injurious effect of seed dressing with organic mercury.

A. Infectiepercentage van het zaaizaad, waarbij nuttige en schadelijke werking der behandeling in evenwicht zijn.
Infection percentage of the sown seed at which the beneficial and the injurious effect of the dressing are in equilibrium.

	Voor de opkomst *For emergence*	Voor de gewasopbrengst *For plant weight*
Tarwe/*wheat* 1955	6 %	altijd nuttig/ *always beneficial*
1956	5½%	27%
1957	0 %	13%
Gerst/*barley* 1955	altijd nuttig/ *always beneficial*	21%
1956	13½%	22%
1957	altijd schadelijk/ *always injurious*	47%

B. Werking der ontsmetting voor ziektevrij zaaizaad.
Effect of the dressing on disease-free sowing seed.

	Voor de opkomst *For emergence*	Voor de gewasopbrengst *For plant weight*
Tarwe/*wheat* 1955	−3 %	+ 1 %
1956	−2 %	− 6 %
1957	0 %	− 9 %
Gerst/*barley* 1955	+2 %	−13 %
1956	−7½%	−14½%
1957	−3 %	−19½%

BESPREKING

Men zal misschien geneigd zijn tot de conclusie, dat de invloed van de bestudeerde ziekten in deze veldproeven gering is geweest (tabel 2). Een sterke invloed is ook nauwelijks te verwachten voor deze combinaties van gastheer en pathogeen. Granen hebben een sterk vermogen tot compensering van opkomstverschillen door meer of minder sterke uitstoeling van het jonge gewas. Het effect van infectie van tarwezaad met *Fusarium*-soorten zal worden beperkt, doordat de schimmels alom in de grond tegenwoordig zijn. Het effect van infectie van gerst met *Helminthosporium sativum* zal worden beperkt, doordat de Nederlandse zomers voor deze schimmel vermoedelijk wat koel zijn. Niettemin blijft de schade in deze proeven belangrijk genoeg, in aanmerking genomen hoe sterk de besmetting van het zaaizaad dikwijls is.

Wat het herstelvermogen van het gewas tegenover het uitbreidingsvermogen van de ziekte betreft, kan het volgende worden opgemerkt. In twee van de drie tarweproeven waren de verschillen in opbrengst aanmerkelijk geringer dan de reductie in opkomst – als gevolg van de besmetting door *Fusarium* – had doen verwachten. In de derde proef was het verschil in opbrengst in overeenstemming met het verschil in opkomst. In twee van de drie gerstproeven was het verschil in opbrengst groter dan uit de opkomstcijfers was af te leiden. Hier had dus een progressieve ziekteontwikkeling plaats tijdens de verdere ontwikkeling van het gewas.

Uit tabel 3, betreffende de invloed van de zaadontsmetting, ziet men, dat de behandeling met organisch kwik inderdaad gewoonlijk een stijging van het opkomstgemiddelde tengevolge heeft. Alleen voor de gerstproef van 1957 (in welk jaar de ziekte heel weinig schade veroorzaakte) werd een geringe opkomstdaling als gevolg van de ontsmetting genoteerd. Gedurende de latere ontwikkeling van het gewas wordt de invloed van de ontsmetting in de meeste proeven minder gunstig en kan zelfs resulteren in een uitgesproken nadelig effect. Wat de opbrengsten aangaat moet men echter in het oog houden, dat de proeven niet als opbrengstproeven zijn opgezet. Bij de ontwikkeling na het opkomststadium zijn verschillende factoren werkzaam. In een laag opkomstpercentage kunnen kiemplanten zijn begrepen, die als gevolg van ziekte, zwakte of beschadiging onvolwaardig zijn en dus tijdens de verdere ontwikkeling niet ten volle meedoen. Anderzijds kan een slechte opkomst worden hersteld door sterkere uitstoeling van het gewas, wat vooral bij vroege zaai (wintergranen) van groot belang is. Wat de doorslag geeft zal afhangen van gastheer, pathogeen en omstandigheden.

Een belangrijke consequentie van de proefopzet is, dat, indien twee rijen met niet-ontsmet zaad van een zwaar ziek monster een dunne opkomst vertonen, de tussenliggende rij met ontsmet zaad van hetzelfde monster een bijzonder goede ontwikkelingsmogelijkheid heeft. Dit zal een geflatteerde indruk geven van de waarde van ontsmetting voor zwaar ziek zaad en ook gemiddeld over een gehele proef zal daardoor het effect van de ontsmetting iets geflatteerd verschijnen. Inderdaad werd in enkele proeven waargenomen, dat zwaar zieke monsters na ontsmetting gemiddeld hogere opbrengsten gaven dan licht zieke (de regressie-coëfficient van de opbrengst-ontsmet met betrekking tot het percentage zieke planten van het niet-ontsmette zaad is in die gevallen positief).

Wat betreft het tegen elkander afwegen van de invloed der ziekte en die der zaadontsmetting, zoals dat is gebeurd in tabel 4, kan worden opgemerkt, dat naast de ziekte – en vermoedelijk min of meer parallel daarmee – een zekere zwakte van het zaad kan staan, welke beide factoren opkomst en opbrengst verlagen. Ontsmetting is werkzaam tegen op het zaad aanwezige pathogene schimmels, maar kan ook verzwakt zaad beschermen tegen ongunstige invloeden van buitenaf. Kwikmiddelen zijn zeer werkzaam tegen de schimmels, maar hebben een fytotoxisch effect op verzwakt zaad. TMTD is daarentegen minder werkzaam tegen de schimmels, maar heeft een zeer gunstige invloed op verzwakt zaad. Uit tabellen 3 en 4 ziet men al, dat de schade tengevolge van de kwikbehandeling in enkele proeven heeft overwogen. In tabel 5 is hierop nader ingegaan in de veronderstelling, dat voor licht zieke of ziektevrije monsters de nuttige werkingen van de behandeling geringer zouden zijn, dus het schadelijk effect gemakkelijker zou kunnen domineren. Uit deze tabel blijkt, dat de schade zeer aanzienlijk kan zijn. Het duidelijkst is dit voor gerst, ondanks het feit dat deze door kafjes beschermde zaadsoort bekend staat als minder gevoelig voor beschadiging door kwik dan tarwe. Waarschijnlijk komt dat hierdoor, dat de in deze proeven gebruikte gerst minder zwak was dan de tarwe, zodat voor gerst het nuttig effect van de fungicide behandeling in dit opzicht van minder belang is geweest. Dat de tarwe inderdaad zwakker was in deze proeven blijkt ook uit de opkomstverbetering van ziektevrij zaad door TMTD, welke voor tarwe veel groter was dan voor gerst (respectievelijk 10 en 4 %).

Zaadinfectie en fungicide behandeling van zaaizaad hebben een uitgesproken risico-karakter. Zaadinfectie geeft de mogelijkheid tot, maar niet de zekerheid van schade; desinfectie biedt de mogelijkheid tot, maar niet de zekerheid van verbetering en bij gebruik van kwikmiddelen ook de mogelijkheid tot schade. In het voorgaande zijn deze mogelijkheden gewaardeerd en tegen elkaar afgewogen. Ongetwijfeld kan men over het algemeen de behandeling van graanzaad met organisch kwik beschouwen als een verzekeringspremie ter dekking tegen een kwade kans. In de proeven bleek de schade door de bestudeerde ziekten echter vrij gering, terwijl de schade door de fytotoxische werking van het kwikfungicide duidelijker aan 't licht trad dan werd verwacht. Toch moet deze publikatie niet worden opgevat als een pleidooi tegen zaadontsmetting, of meer in het bijzonder tegen het gebruik van kwikfungiciden voor granen. Men mag niet vergeten, dat vermoedelijk juist het zelden toepassen van fungiciden voor zaaigerst *Helminthosporium sativum* gelegenheid heeft gegeven zich in Nederland sterk uit te breiden. TMTD – dat in deze proeven een uitstekende indruk maakte – is onvoldoende werkzaam tegen steenbrand van tarwe (*Tilletia* spp.) en ook niet afdoende tegen strepen- en vlekkenziekte van gerst (*Helmintho-*

sporium spp.). Dat zijn ziekten, waarop door de Keuringsdienst bij de veldcontrole terecht scherp wordt gelet. Bovendien zijn de besproken proeven zuiver kwantitatief; op de kwaliteit van het gevormde zaad is niet gelet. Tenslotte kunnen we overwegen, dat de groep der kwikfungiciden tot dusver de enige praktisch gebruikte mogelijkheid biedt tot genezing van zieke plantendelen, in dit geval van rustende zaden. Allerlei andere toepassingen van fungiciden in land- en tuinbouw komen neer op inkapseling van reeds zieke en bescherming van nog gezonde weefsels. Deze mogelijkheid kan men zeker niet lichtvaardig laten vallen.

Evenwel, de besproken proeven kunnen een aansporing zijn om te zoeken naar nieuwe mogelijkheden ter ontsmetting van granen. Men kan zich afvragen of de kwikprodukten niet even sterk fytocide als fungicide zijn en hun doorgaans overwegend nuttige werking bij de bestrijding van min of meer oppervlakkige zaadinfecties niet slechts danken aan het feit, dat de diepere delen van kiem en zaad niet bereikt en dus ook niet beschadigd kunnen worden. Voor de toekomst zal men moeten zoeken naar meer specifiek werkzame stoffen, naar fungiciden dus, die niet tevens giftig zijn voor mens, dier en hogere plant. Men kan denken aan de zich snel uitbreidende groep der antibiotica, van welke er enkele uitstekend werkzaam zijn gebleken tegen pathogene schimmels in zaden. Voor tarwe kan men ook denken aan middelen op basis van hexachloorbenzeen met hun specifieke werkzaamheid tegen steenbrand. In elk geval zal men moeten streven naar een combinatie van goede desinfecterende werking (zo goed als de kwikverbindingen vertonen) en goede kiemplantbeschermende werking (van het peil van TMTD), onder vermijding van fytocide werking. Indien dit kan worden bereikt, dan zal dit vermoedelijk slechts zijn door een combinatie van stoffen van verschillend werkingstype; maar dan zal het zeker mogelijk zijn de opkomst en tevens de opbrengst van tarwe en gerst aanzienlijk te verhogen.

Het Rijksproefstation voor Zaadcontrôle kan aan deze ontwikkeling meewerken door over te schakelen van proeven met een groot aantal zaadmonsters van verschillende infectiegraad en met slechts een of twee fungicide stoffen, naar proeven met weinig monsters en meer fungiciden of combinaties van fungiciden met verschillend werkingstype. Dat betekent een verschuiving van het accent van de ziekte naar de bestrijding en een streven om de factoren zaaddesinfectie, kiemplantbescherming en zaadbeschadiging afzonderlijk te bepalen ten einde vervolgens de eerste en tweede tot een maximum op te voeren onder vermijding van de laatste.

SAMENVATTING

Proeven werden opgezet ter waardering van de zaadinfectie van zomertarwe met *Fusarium*-soorten en van zomergerst met *Helminthosporium sativum*, alsmede ter beoordeling van een fungicide behandeling van het zaaizaad met organisch kwik ter bestrijding van deze infecties. Dit werd gedaan in veldproeven met grote series monsters en bekende aantallen zaden, zodat opkomstpercentages konden worden bepaald en na afrijping ook de gewasopbrengst per 100 gezaaide zaden kon worden vastgesteld. De proeven werden genomen op zware kleigrond, terwijl omstreeks begin april werd gezaaid.

De resultaten van de gedurende drie jaren genomen proeven zijn samengevat in tabel 1, waarin de gemiddelde opkomstpercentages en opbrengsten, uit onbehandeld en uit ontsmet zaaizaad, gegeven zijn.

In tabel 2 is de schade door de zaadinfecties gewaardeerd. Deze lijkt per procent geïnfecteerd zaad niet groot, maar zij kan wel belangrijk zijn als men de vaak sterke infectie van het zaaizaad in aanmerking neemt.

In tabel 3 is de verhoging van de gemiddelde opkomst en gewasopbrengst voor elk der zes proeven gegeven. Een enkele maal werd gemiddeld een verlaging genoteerd en dat meer uitgesproken voor de opbrengst dan voor de opkomst. De in 1957 naast de behandeling met organisch kwik toegepaste TMTD-behandeling maakte een zeer gunstige indruk.

In tabel 4 zijn de schade door de ziekte en het nut van de ontsmetting tegen elkaar afgewogen, waarbij blijkt, dat beide nogal uiteen kunnen lopen, zodat soms de schade onvoldoende wordt opgevangen, soms ook over-gecompenseerd door de fungicide behandeling.

In tabel 5 is nader ingegaan op de schadelijke werking van organisch kwik. Voor licht geïnfecteerd of ziektevrij zaad kan deze zeer aanzienlijk zijn.

Tot slot wordt gewezen op de wenselijkheid, te zoeken naar goede desinfectantia ter vervanging van organisch kwik voor granen en op de wenselijkheid meer aandacht te besteden aan de zwakte van het zaad, waarvan de gevolgen na uitzaai kunnen worden opgeheven door toevoeging van TMTD.

SUMMARY

Experiments are discussed concerning the infection of spring wheat by *Fusarium* spp. and the infection of spring barley by *Helminthosporium sativum*. Both diseases are prevalent in the Netherlands. For these experiments great numbers of seed samples with different percentages of seed-borne infection were used. Part of each sample was treated in the laboratory with the prescribed dosage of organic mercury, stored in closed bottles for about two weeks, and counted numbers of seeds were used for sowing in the field. Sowing took place in the beginning of April, in a heavy loam soil. Afterwards emergence countings were made; in addition yield was estimated by weighing the field-dry plants per row after ripening in the field, although the experiments were not set up for this purpose and consequently conclusions in this respect should be regarded as only tentative.

In table 1 the average field performance is given for each crop in the three successive years.

In table 2 the injury caused by the diseases is evaluated. Per percent seed-borne infection it certainly is not great for either of the diseases studied but it can be important enough, taking into consideration the high percentages of seed-borne infection that often occur. Three to five percent *Fusarium* infection in wheat caused 1% reduction in emergence; for *Helminthosporium* in barley 3 to 25% seed-borne infection caused 1% decrease in emergence in the different years of the experiments. During development past the seedling stage the original injury as a rule decreased somewhat in case of *Fusarium* in wheat, and increased somewhat in case of *Helminthosporium* in barley.

Table 3 expresses the effect of the routine seed treatment with organic mercury. It is not always very favourable, and in 1957 it was even negative for barley in the emergence stage. During further development the effect becomes as a rule less favourable, or more unfavourable, so that in two of the six experiments the mercurial treatment resulted in an average decrease in plant weight. In the only year in which thiram was compared with organic mercury

the former substance caused a far greater increase in emergence and plant weight. This must be ascribed partly to a better protection by thiram after sowing weak seeds, partly by the phytotoxic effect of mercury. The importance of a strong protective activity is clearest in case of disease-free samples, for which the whole of the improvement in emergence caused by thiram treatment is due to protection (10 % in case of wheat, 4 % in case of barley).

In table 4 the injury caused by the diseases is compared with the beneficial effect of the treatments. For every experiment the first line indicates the injury done by the disease at the average infection level, the following line (or lines) indicate the effect of the seed treatment (treatments) at that infection level. Sometimes the injury is insufficiently redressed, sometimes there is an over-compensation. Here too thiram compares favourably with organic mercury.

Table 5 goes into the phytotoxic effect of mercurial treatment. The upper half of the table expresses the percentages of seed-borne infection at which the benefits and phytotoxic effect of the treatment were in equilibrium for each experiment, and the lower half reports the effect of the treatment on the field performance of disease-free seed. For disease-free seed the injury normally predominates. This is more clearly expressed in the figures for plant weight after ripening than in the figures for emergence. Apparently the compensation by excessive tillering after low emergence (caused either by disease or by phytotoxic injury) is often not sufficient and may even be negative. The latter possibility might be caused by many of the seedlings included in the emergence percentage not having full vigour. Consequently they contribute little to the yield, which might result in a progressive development of the effect.

These results indicate that the present routine treatment of cereal seed with organic mercury is far from being satisfactory and that further research on fungicide treatment of these seed species is needed. A good desinfection remains necessary, for wheat in relation with bunt (*Tilletia* spp.) and glume blotch (*Septoria nodorum*), for barley in relation with stripe and net blotch disease (*Helminthosporium gramineum*, *H. teres*). In addition, weakness of cereal seed seems to be prevalent whereas the mercurials offer insufficient protection. This might be corrected by adding thiram or another good protectant. When, however, it would be possible to replace the mercurial disinfectant by some substance (a fungicidal antibiotic?) with a good disinfecting value and without any phytotoxic effect, this would certainly result in a marked improvement of both emergence and yield).

LITERATUUR

Gordon, W. L., – 1944. The occurrence of Fusarium spp. in Canada. I. Species of Fusarium isolated from samples of cereal seed in Manitoba. Can. J. Res. C 22: 282–286.

Gordon, W. L., – 1952. The occurrence of Fusarium spp. in Canada. II. The prevalence and taxonomy of Fusarium spp. in cereal seed. Can. J. Bot. 30: 209–251.

Mead, H. W., – 1942. Host-parasite relationships in a seed-borne disease of barley caused by Helminthosporium sativum Pammel, King & Bakke. Can. J. Res. C 20: 501–523.

Mead, H. W., – 1942. Environmental relationships in a seedborne disease of barley caused by Helminthosporium sativum Pammel, King & Bakke. Can. J. Res. C 20: 525–538.

Müller, H., – 1956. Die Verbreitung von Helminthosporium sativum P., K. & B. in Bayern und seine Bedeutung als Krankheitserreger an Gerste und Weizen. Bayr. Landwirtsch. Jahrb. 33: 610–640.

Oswald, J. W., – 1949. Cultural variation, taxonomy and pa thogenecity of Fusarium spp. as sociated with cereal root rots. Phytopath. 39: 359–376.

FIG. 1. *Fusarium* spec. op tarwe.
Fusarium *spec. on wheat.*

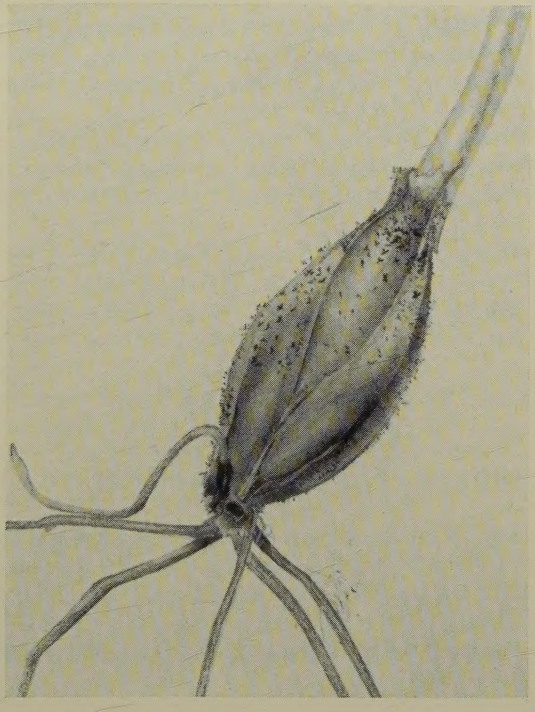


FIG. 2. *Helminthosporium sativum* op gerst.
Helminthosporium sativum *on barley.*

Jaarvergadering

Op 17 april vond te Utrecht de jaarvergadering plaats. Het huishoudelijke gedeelte werd bijgewoond door ruim 20 leden.

De voorzitter deelde mede, dat hem door één van de leden van de commissie „Terminologie" was gewezen op de verwarring, die dreigt te ontstaan, indien de Latijnse namen van ziekten en plagen volgens de nieuwste Nederlandse spelling worden geschreven; b.v. fytoftora i.p.v. Phytophthora. In overleg met Ir. MALTHA is daarop besloten de Latijnse spelling te handhaven, het gebruik van bastaardwoorden te vermijden en indien dit niet mogelijk is, het woord zelf cursief te drukken.

De secretaris van het bestuur deelde in zijn jaarverslag o.a. mede, dat de Vereniging op 31 december jl. 960 (938) leden en abonnees had. Dit aantal was als volgt te verdelen.

Binnenland: 492 (504) leden, 47 (66) leden-donateurs, 168 (172) abonnees;
Buitenland: 66 (41) leden, 159 (126) abonnees. Tussen haakjes de aantallen op 31 december 1956.

Het jaarverslag van de penningmeester toonde aan, dat de financiële toestand van de Vereniging gunstig is. Het jaar werd afgesloten met een voordelig saldo van zevenhonderd gulden.

De secretaris van de redactie memoreerde, dat de 63e jaargang 380 pagina's besloeg, waarvan 200 pagina's door losse artikelen en de overige door twee dissertaties en het „Baarn"-nummer werden ingenomen. Er verschenen 28 hoofdartikelen, die als volgt naar onderwerp kunnen worden ingedeeld: mycologie 12, bacteriologie 2, virologie 6, nematologie 3, onkruiden 1, algemeen 4. Er is dus dit jaar geen artikel over een entomologisch onderwerp verschenen. Het aanbod van kopie is momenteel zoadanig, dat nieuwe kopie op vrij korte termijn kan worden geplaatst.

De secretaris van de Buitengewone Normcommissie 15 deelde mede, dat de 42 pagina's tellende lijst van Nederlandse namen van geleedpotige dieren, schadelijk voor de voornaamste land- en tuinbouwgewassen, is voltooid en binnenkort zal verschijnen.

De secretaresse van de Buitengewone Normcommissie 14 berichtte, dat de commissie is begonnen aan de voorbereiding van een nieuwe druk van de lijst van Nederlandse Namen van Planteziekten bij Landbouwgewassen. De overeenkomstige lijsten voor Groentegewassen en voor Fruitgewassen zullen vermoedelijk nog dit jaar worden gedrukt.

De commissie „Nederlandse namen en afkortingen van bestrijdingsmiddelen" hoopt eind 1958 gereed te zijn met het nieuwe normaalblad.

De secretaris van de commissie „Terminologie" deelde mede, dat de commissie, vele moeilijkheden ten spijt, er naar streeft nog dit jaar tot een eindrapport te komen.

Het voorstel om in de toekomst in een vreemde taal geschreven artikelen geen enkele belemmering meer in de weg te leggen werd goedgekeurd. Opgemerkt werd, dat dit standpunt een reactie kan wekken bij de lezerskring uit de praktijk. In dit verband wees de voorzitter er op, dat het in de bedoeling ligt het schrijven voor de rubriek „Korte mededelingen" zo veel mogelijk te stimuleren.

De heer A. VAN HERWIJNEN trad uit het bestuur. De voorzitter bedankte hem hartelijk voor de prettige samenwerking en voor de wijze waarop hij steeds de stem uit de praktijk liet horen. Tot zijn opvolger werd gekozen de heer W. TUIN.

Ir. J. A. J. VEENENBOS werd herkozen als secretaris van het bestuur.

Dr. H. J. DE FLUITER trad uit de redactie en Dr. J. P. H. VAN DER WANT zal zijn plaats als secretaris overnemen, terwijl tot nieuw lid werd benoemd Dr. H. H. EVENHUIS. De voorzitter sprak zijn grote waardering uit voor het zeer vele werk dat Dr. DE FLUITER voor de Vereniging en in het bijzonder voor het Tijdschrift over Planteziekten heeft verricht.

De middag werd besteed aan het wetenschappelijk gedeelte van de vergadering, dat door 75 leden werd bijgewoond.

De beide Consulenten voor Planteziekten, Ir. P. HUS en Ir. H. J. DE BRUIN gaven hun visie op „Actuele problemen bij de bestrijding van planteziekten en onkruiden in tuin- en landbouw". Een verslag van dit gedeelte van de vergadering zal ter zijner tijd worden opgenomen.

Ir. J. A. J. VEENENBOS
Secretaris

BOEKBESPREKING

A. RAEUBER. - Untersuchungen zur Witterungsabhängigkeit der Krautfäule der Kartoffel im Hinblick auf einen Phytophthora-Warndienst. Abh. Meteor. Hydr. Dienstes der deutsch. dem. Rep. nr 40. 1957. 38 p., 7 fig. Akademieverlag, Berlin. DM 12.80.

De grote belangstelling voor de Phytophthora-waarschuwingen wettigt een bespreking van deze publikatie. De onderzoekingen zijn in Grosz-Lüsewitz (Oost-Dld) uitgevoerd gedurende de jaren 1950 tot en met 1954.

Schrijver komt tot de conclusie dat de regel van VAN EVERDINGEN het beste past bij de waarnemingen over het uitbreken van Phytophthora. Uit de sporenvangproeven blijkt, dat het epidemisch optreden van Phytophthora niet kan worden verwacht voordat sporen volgens de gevolgde methodiek worden gevangen. De waarneming van periodieke toppen in de sporenaantallen worden in verband gebracht met kritische perioden. Het wordt in het midden gelaten of zij ook voor de waarschuwingsdienst gebruikt zullen kunnen worden. Over het geheel genomen maakt het werk een onvolledige indruk, terwijl de prijs zeer hoog is.

O.

ERRATUM

Op blz. 122 van deze jaargang komt in het verslag van de voordracht van M. OOSTENBRINK de naam *Ditylenchus mycophages* J. B. GOODEY voor. Dit moet zijn: *Ditylenchus myceliophagus* J. B. GOODEY.